This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

Q
44
.S82

MITTHEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

STEIERMARK.

JAHRGANG 1886.

DER GANZEN REIHE 23. HEFT.

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIRECTION REDIGIERT

VON

PROF. Dr. R. HOERNES.

MIT VIER LITHOGRAPHIERTEN TAFELN UND DREI HOLZSCHNITTEN.

GRAZ.

HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.

1887.

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI „STYRIA“ IN GRAZ.

5-11-36
S. 217
4V (23-26)

INHALT.

I. Vereinsangelegenheiten.

A. Geschäftlicher Theil.

	Seite
Personalstand	I
Gesellschaften, Vereine und Anstalten, mit welchen Schriftentausch stattfindet	XVII
Bericht über die Jahres-Versammlung am 11. December 1886	XXIII
Mitglieder der Vereins-Direction pro 1887	XXIV
Geschäfts-Bericht des Secretärs für das Vereinsjahr 1886	XXV
Cassen-Bericht des Rechnungsführers für das 23. Vereinsjahr 1885/86, d. i. vom 1. Decemb. 1885 bis 30. Novemb. 1886	XXXIII
Verzeichnis der im Jahre 1886 durch Tausch erworbenen Druckschriften	XXXV
Verzeichnis der im Jahre 1886 eingelangten Geschenke:	
a) Druckschriften	XLVI
b) Naturalien	XLVIII
Berichte über die Monatsversammlungen im Vereinsjahre 1886:	
1. u. 2 Monatsversammlung am 16. u. 23. Jänner 1886	L
3. Monatsversammlung am 13. Februar 1886	LIV
4. Referier-Abend am 24 Februar 1886	LIV
5. Monatsversammlung am 3. April 1886	LV
6. „ am 17. April 1886	LV
7. „ am 29. Mai 1886	LV
8. Vereins-Ausflug nach Leibnitz am 6. Juni 1886	LV
9. Monatsversammlung am 26. Juni 1886	LIX
10. „ am 30. October 1886	LXI
11. „ am 20. November 1886	LXI
12 „ am 11. December 1886	LXII

B. Im Vereinsjahre 1886 gehaltene Vorträge.

1. **Ettingshausen A. v.**: Über Kabeltelegraphie L
2. **Hoernes Rudolf**: Über die Sirenen und ihre lebenden und fossilen Verwandten LIV
3. **Friesach Karl**: Über Orts- und Welt-Zeit LV
4. **Mojsisovics August von**: Über einige seltenere Erscheinungen in der Vogel-Fauna Österreich-Ungarns, s. Abhandlungen pag. 71–86.

Seite

5. **Schwarz Heinrich:** Über böhmische und venetianische Glasindustrie LV
6. **Heinricher Emil:** Über Inschriften und Fremdkörper im Innern lebender Bäume LIX
7. **Penecke Carl:** Über phylogenetische Formenreihen LXI
8. **Graff Ludwig von:** Über die Fauna der Alpenseen. s. Abhandl. pag. 47–68.
9. **Ettingshausen A. v.:** Über Wärmestrahlung, insbesondere über jene der Sonne LXII

II. Miscellanea.

Literaturbericht pro 1886:

I. Die zoologische Literatur der Steiermark im J. 1886 LXXXIII
II. Die geologische und paläontologische Literatur der Steiermark im J. 1886 LXXXVII
III. Die mineralogische und petrographische Literatur der Steiermark im J. 1886 LXXXIX

III. Abhandlungen.

Frischauf J.: Convergenz der Kugelfunction-Reihen 3
„ Zur Theorie der Kugelfunctionen 20
Heinricher E.: Histologische Differenzierung der pflanzl. Oberhaut . 25
Graff Ludwig v.: Die Fauna der Alpenseen 17
Hanf Blasius P.: Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche und dessen Umgebung von Juni bis December 1886 69
Mojsisovics A. v.: Über einige seltenere Erscheinungen in der Vogelfauna Österreich-Ungarns 71
Reibenschuh Fr. Ant.: Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks (Fortsetzung):
IV. Der Hygiea-Sprudel 87
V. Der Sauerbrunnen zu Radein 109
Hatle Eduard: Mineralogische Miscellaneen aus dem naturhistorischen Museum am Joanneum 123
Prohaska Karl: Die Gewitter des Jahres 1886 in Steiermark, Kärnten und Oberkrain 134
Wilhelm Gustav: Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1886 201

Personalstand

des

Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark

im Vereinsjahre 1886.

Direction.

Präsident:

Prof. Dr. Albert v. Ettingshausen.

Vice-Präsidenten:

Prof. Alb. Miller v. Hauenfels. **Hof- u. Ger.-Adv. Dr. J. B. Holzinger.**

Secretär: **Prof. Dr. Rudolf Hoernes.**

Rechnungsführer: **W. Rozbaud, k. k. Steuereinnehmer.**

Directions-Mitglieder:

Reg.-Rath Prof. Dr. Karl Friesach. **Prof. Dr. G. Haberlandt.**
Privatdoc. Dr. Emil Heinricher. **Prof. Dr. August v. Mojsisovics.**

Mitglieder.

A. Ehren-Mitglieder.

1 Herr	**Eichler** Wilhelm, Dr., Universitäts-Professor . . .	Berlin.
„	**Graber** Vitus, Dr., k. k. Universitäts-Professor . .	Czernowitz.
„	**Hanf** Blasius, P., Pfarrer, Post Neumarkt, Steierm. .	Mariahof.
„	**Hann** Julius, Dr., Univ.-Prof. u. Director der k. k. Central-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus	Wien.
„	**Hauer** Franz, Ritter v., Dr., k. k. Hofrath und Intendant des k. k. nat. Hof-Museum	„
„	**Hayden** F. V., Dr., U. S. Geologist	Washington.
„	**Heller** Camill, Dr., k. k. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie an der Universität	Innsbruck.
„	**Kenngott** Adolf, Dr., Professor a. d. Hochschule . .	Zürich.
„	**Kerner** Ritter v. **Marilaun** Ant., Dr., k. k. Professor der Botanik an der Universität	Wien.

10 Herr **Kjerulf** Theodor, Dr., Universitäts-Professor . . . Christiania.
„ **Kokscharow** Nikolai, v., Berg-Ingenieur . . . . . Petersburg.
„ **Nägeli** Karl, Dr., Universitäts-Professor . . . . . München.
„ **Prior** Richard Chandler Alexander, Dr. . . . . London.
„ **Rogenhofer** Al. Friedrich, Custos am k. k. zoolog. Hof-Cabinete . . . . . Wien.
„ † **Schmidt** Oskar, Dr., Universitäts-Professor . . . Straßburg.
„ **Schulze** Franz Eilhard, Dr., Universitäts-Professor . Berlin.
„ **Schwendener** S., Dr., Universitäts-Professor . . . „
„ **Stur** Dionys, k. k. Oberbergrath, Director der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . . Wien.
„ **Toepler** August, Dr., Hofrath, Prof. a. Polytechnicum Dresden.

B. Correspondierende Mitglieder.

20 Herr **Bilz** E. Albert, k. k. Schul-Inspector . . . . . Hermannstadt.
„ **Blasius** Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnicum in Braunschweig u. Custos a. herzogl. nat. Museum Braunschweig.
„ **Brusina** Spiridion, k. o. ö. Universitäts-Professor u. Director des zoologischen Museums . . . . . Agram.
„ **Buchich** Gregorio, Naturforscher, Telegraph.-Beamter Lesina.
„ **Canaval** Jos. Leodegar, Custos am Landes-Museum Klagenfurt.
„ **Deschmann** Karl, v., Dr., Custos am Landes-Museum Laibach.
„ **Fontaine** César, Naturforscher, Prov. Hainaut . . Papignies.
„ **Möhl** Heinrich, Dr., Dir. d. Vereines f. Naturkunde Cassel.
„ **Reiser** M., Dr., k. k. Notar und Bürgermeister . . Marburg.
„ **Schenzl** Guido, Dr., Director d. k. u. meteorologischen Central-Anstalt . . . . . Budapest.
30 „ **Senoner** Adolf, Biblioth.-Beamter a. d. k. k. geolog. Reichs-Anstalt . . . . . Wien
„ **Ullepitsch** Jos., k. k. Oberwardein i. P., Ob.-Österr. Rohrbach.
„ **Waagen** Wilhelm, Dr., Professor d. Mineralogie und Geologie an der deutschen techn. Hochschule . Prag.
„ **Willkomm** Moriz, Dr., k. russ. Staatsrath, Professor der Botanik an der deutschen Universität . . . „

C. Ordentliche Mitglieder:

Herr **Abele** Vincenz, Baron von, k. k. F.-Z.-M., Excell., Rechbauerstraße 28 . . . . . Graz.
„ **Aichhorn** Siegm., Dr., Vorstand d. Landes-Museums, Schießstattgasse 24 . . . . . „
„ **Alberti d'Enno** Johann, Graf, Dr., k. k. Kämmerer, Halbärthgasse 8 . . . . . „
„ **Albrecht** Christian, Uhrmacher, Sackstraße 42 . . „
„ **Almásy** Eduard, von, Gutsbesitzer, Herrengasse 27 . „
„ **Althaler** Franz X., stud. agr., Flurgasse 11 . . . „

40	Herr	**Ameseder** A., Professor an der k. k. techn Hochschule, Rechbauerstraße 25, I. Stock	Graz.
	„	**Archer** Max, Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Neugasse 2.	„
	„	**Attems**, Graf Edmund, Herrschaftsbes., Sackstr. 17	„
	„	**Attems** Friedrich, Graf, k. k. Kämmerer und Gutsbesitzer, Bischofplatz 1	„
	„	**Attems** Ignaz, Graf, Dr. jur., Mitglied des Herrenhauses und Herrschaftsbesitzer, Sackstraße 17 .	„
	„	**Attems-Petzenstein** Heinrich, Reichsgraf, k. k. Major a. D., Leechwald-Villa nächst dem Hilmteiche .	„
	„	**Ausserer** Ant., Dr., k. k. Gym.-Prof., Hauptplatz 12	„
	„	**Ausserer** Karl, Dr., Gutsbes., Steierm., Poststation	Lichtenwald a. S.
	„	**Aust** Anton, Comm.-Arzt, Poststation Bischoffeld, Bezirk Knittelfeld	Gaal.
	„	**Balthasar** Johann, Buchhalter, Jamnik's Kunst- und Papier-Handlung, Herrengasse 16	Graz.
50	„	**Baltl** Josef, Dr. jur., Hof- und Gerichts-Advocat und Hausbesitzer, Sporgasse 11	„
	„	**Bancalari** J. D., Apotheker.	Marburg a. D.
	„	**Barta** Franz, Eisenbahn-Beamter in Eckberg, Steiermark, Post	Ehrenhausen.
	„	**Bartels** von **Bartberg** Eduard, k. k. Oberstlieut. i. P., Körblergasse 48	Graz.
	„	**Baumgartner** Heinrich, Gymnasial-Professor . . .	Wr.-Neustadt.
	„	**Baxa** Franz, Dr. prakt. Arzt, Poststation	Straden.
	„	**Belegishanin** Joh k. k. Oberst i. R., Herreng. 29. III. St.	Graz.
	„	**Bergner** Edoardo, J. R. Consigliere d'Apello, Vorbeckgasse 3	„
	„	**Beyer** Rudolf, Buchhalter, Annenstraße 10	„
	„	**Bilek** August, Apotheker, Poststation	Köflach.
60	„	**Birnbacher** Alois, Dr. Med., Docent der Ophthalmologie an der Universität, Geidorfplatz 2	Graz.
	„	**Birnbacher** Josef, k. k. Finanzrath	Marburg a. D.
	„	**Blau** Karl, Dr., Notar, Herrengasse 5	Graz.
	„	**Blodig** Karl, Dr., k. k. Univ.-Prof., Paulusthorg. 17	„
	„	**Blümel** Alois, prakt. Arzt, Poststation.	St. Pet. a. Ottrsb.
	„	**Boalt Lane** William, Privat, Villefortgasse 13 . . .	Graz.
	„	**Boltzmann** Ludwig, Dr., k. k. Universitäts-Professor und Regierungsrath, Halbärthgasse 1	„
	„	**Bönnecken** Christian, prakt. Arzt, i. Mürzthale, Poststat.	Wartberg.
	„	**Börner** Ernest, Dr., k. k. Univ.-Prof., Tummelplatz 3	Graz.
	Frl.	**Braunwieser** Kath., Arbeitslehr., Dominikanerg. 2 .	„
70	Herr	**Breisach** Wilh., R. v., k. k. Contre-Admiral, Annenstr. 24	„
	„	**Bruck** Otto, Freiherr v., Lloyd-Director, Küstenland	Triest.
	„	**Brunner** Josef, Montan-Ingenieur, Steiermark, Poststat.	Mautern.

	Herr	**Buchner** Max, Dr., Prof. a. d. landsch. Oberrealsch. u. ao. Prof. a d. techn. Hochschule, Karl Ludwig-Ring 6	Graz.
	„	**Bude** Leopold, Chemiker und Photograph, Alleeg. 6	„
	„	**Bullmann** Josef, Stadtbaumeister, Merangasse 53 . .	„
	„	**Burkhardt** Karl, Cassier der st. Sparcasse, Grabenstr 3	„
	„	**Buttler**, Graf Otto, k. k. Kämmerer, Hauptmann i. R., Karmeliterplatz 1, II. Stock	„
	„	**Byloff** Friedrich, k. k. Ingenieur	Marburg a. D.
	„	**Camuzzi** Mucius, Bürgerschullehrer, Keesg. 5, I. St	Graz.
80	„	**Carneri** Barthol., Ritter v., Gutsbes., Reichsraths-Abg.	Marburg a. D.
	„	**Caspaar** Josef, Dr, prakt. Arzt, Steiermark, Poststt.	Vordernberg.
	„	**Caspar** Moriz, Dr., Ingenieur, bei Leoben, Poststt. .	Donawitz.
	„	**Cieslar** Paul, Buchhändler u. Antiquar, Brandhofg. 18	Graz.
	„	**Christ** Adalbert, Gemeinde- u. Institutsarzt. Post Graz	Andritz.
	Frl.	**Cordon** Marie, Freiin von, Glacisstraße 37	Graz.
	„	**Cordon** Henriette, Freiin von, Glacisstrasse 37 . .	„
	Herr	**Czermak** Paul, stud. phil., Harrachgasse 3	„
	„	**Czermak** Wilh., Dr. Med., Secundararzt im allgem. Krankenhause, Harrachgasse 3	„
	„	**Czernin** Humb., Graf, k. k. Kämmerer u. Major a. D., Sporgasse 23	„
90	„	**Derschatta** Julius v., Dr., Hof- u. Gerichts-Advocat, Reichsraths-Abgeordneter, Maiffredygasse 4 . .	„
	„	**Dettelbach** Johann, Eisenhändler, Griesgasse 11 . .	„
	„	**Dettelbach** Johann E., Vertreter der Firma Philipp Haas & Söhne, Herrengasse 16, Landhaus . . .	„
	„	**Dissauer** Franz, Dr., k. k. Notar, Poststation . . .	Leibnitz.
	„	**Doelter** Cornelius, Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestr. 5	Graz.
		Drachenburg, Bezirks-Ausschuss, Steiermark, Poststation	Drachenburg.
		Drachenburg, Marktgemeinde-Vorstehung, Steierm. Poststt.	„
	Herr	**Drasch** Otto, Med.-Dr., Docent an der k. k. Univ., Maiffredygasse 2	Graz.
	„	**Eberstaller** Josef, Kaufmann, O.-Österreich, Poststt.	Kremsmünster.
	„	**Eberstaller** Oskar, Dr., Assistent an der k. k. Univ., Harrachgasse 21	Graz.
100	„	**Ebner** Victor, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestr. 19	„
	„	**Edelmayer** Franz, Werksarzt, Poststation	Wildalpe.
	„	**Eder** Albert, Doctorand jur., Alberstraße 14 . . .	Graz.
	„	**Ehmer** Jakob, Dr. Med., Sanitätsrath und Landtags-Abgeordneter, Salzamtsgasse 4	„
	„	**Eichler** Johann, Apotheker, Leonhardstraße 6 . .	„
	„	**Eisl** Reinh., General-Director der Graz-Köflacher Eisenbahn, Sackstraße 18	„
	„	**Elschnig** Anton, Dr., Dir. d. k. k. Lehrerbildungs-anstalt i. R., Radetzkystraße 7	„

Herr **Emele** Karl, Dr., Doc. a. d. k. k. Univ., Attemsg. 17 Graz
„ **Ertl** Johann, Dr., Primar-Arzt, Dominicanergasse 1 „
„ **Ettingshausen** Albert v., Dr., k. k. Univ.-Prof. Halbärthgasse 1 . . . . . „
„ **Ettingshausen** Const., Frh. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Laimburggasse 8 . . . . . „
„ **Ettingshausen** Karl v., k. k. Hofrath, Goethestr. 17 „
„ **Falb** Rudolf, Professor, Steiermark, Poststation . . Obdach.
„ **Fasching** Franz, Fabriksbesitzer, Bürgergasse 13 . Graz.
„ **Felber** August, Werksarzt, Steiermark, Poststation Trieben.
„ **Felsmann**, prakt. Arzt, Kreis Waldenburg, Preußisch-Schlesien . . . . . Dittmannsdorf.
„ **Fellner** Ferd., städt. Lehrer, Muchargasse 19 . . . Graz.
„ **Fichtner** Hermann, k. k. Ingenieur, Naglergasse 11 . „
„ **Fink** Julius, Dr., Chef einer Handelssch., Annenstr. 19 „
„ **Finschger** Jos., Dr., Hof.- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 9 „
„ **Firtsch** Georg, Lehramts-Candidat, Murplatz 9 . . „
„ **Fischer v. Rösslerstamm** Eduard, Schriftsteller, Heinrichstraße 46 . . . . . „
„ **Fodor** Anton von, k. k. Hof-Secretär, Alberstraße 17 „
„ **Formacher** Karl v., Gutsbes., Steiermark, Poststation Wind.-Feistritz.
„ **Frey** Theodor, R. v., Dr., k. k. Hofrath u. General-Advocat, Geidorfplatz 2 . . . . . Graz.
„ **Franck** Al. v., Prof. a. d. St.-Gewerbesch., Parkstr. 3 „
„ **Friedrich** Adalb., k. k. Statthalterei-Ingen., Vorbeckg. 5 „
„ **Friesach** Karl, Dr., k. k. Reg.-R. und Univ.-Prof., Humboldtstraße 7 . . . . . „
Frau **Friesach** Ernestine, Humboldtstraße 7 . . . . . „
Herr **Frischauf** Johann, Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgring 12 „
„ **Fröhlich** Moriz Edler von **Feldau**, Bauunternehmer und Gutsbesitzer, Realschulgasse 8 . . . . . „
„ **Fürst** Cam., Dr. d. ges. Heilk., Un.-Doc., Herreng. 9, I. St. „
„ **Fürst** Ernst, Dr., Apotheker, Steierm., Postst. Curort Gleichenberg.
Fürstenfeld, Stadtgemeinde, Poststation . . . . . Fürstenfeld.
Herr **Gabriely** Adolf von, Architekt, Professor a. d. k. k. technischen Hochschule, Burgring 17 . . . . . Graz.
„ **Ganser** Anton, Hausbesitzer am Ruckerlberg bei . „
„ **Gatterer** Franz, k. k. Major a. D., Josefigasse 10 . „
„ **Gauby** Alb., Professor an der k. k. Lehrerbildungs-Anstalt, Stempfergasse 9 . . . . . „
„ **Gawalowsky** K., R. v., k. k. Ober-Stabsarzt, Rechbauerstraße 3 . . . . . „
„ **Gianovich** Nikolaus B., Apotheker, Dalmatien, Postst. Castelnuovo.
„ **Gnirs** F. R., Zahnarzt, Hauptplatz 3 . . . . . Graz.
„ **Gobanz** Josef, Dr., k. k. Landesschul-Inspector . . Klagenfurt.

Herr **Godefroy** Richard, Dr., Währing . . . . . Wien.
„ **Goehlert** Joh. Vinc., Dr., k. k. Reg.-R., Naglerg. 22 Graz.
„ **Götz** Franz, prakt. Arzt, Brandhofgasse 11 . . . „
„ **Götz** Karl, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation . . Schöder.
„ **Graff** Ldw. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Karmeliterpl. 5 . Graz.
Grazer löbl. Gemeinderath, Hauptplatz 1 . . . . . „
Graz, Lehrerverein, Obmann Herr Volksschullehrer Franz Haim, Muchargasse 10 . . . . . „
Herr **Della Grazia Adinolf** L., Herzog, Durchl., Gutsbesitzer, Poststation Spielfeld . . . . . Brunnsee.
150 „ **Gräfenstein** Fritz v., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Hafnerg. 2 Graz.
„ **Grein** Ernst, Architekt u. Steinmetzmeister, Annenstraße 59, I. Stock . . . . . „
„ **Grimm** Hugo M., Lehrer, Ilz, Steiermark, Poststation Ilz.
„ **Grossbauer** Vict. Edl. v. **Waldstätt**, Chef-Red. d. Wiener Jagdztg. Forst-Akademie Mariabrunn b. Wien, Post Weidlingau.
Frl. **Grossnig** Anna, Lehrerin an der städt. Volksschule, Wielandgasse 4 . . . . . Graz.
Herr **Gruber** Max, Dr., Professor, Parkstraße 7, II. Stock „
„ **Grünbaum** Max, Dr. Med. und Chir., Postplatz 1 . „
„ **Gruhner** Dagobert, Dr., k. k. Salinen-Arzt, Steiermark, Poststation . . . . . Aussee.
„ **Günner** Hugo, k. k. Baurath, Glacisstraße 13 . . . Graz.
„ **Gumplovicz** Ludwig, Dr., k. k. Univ.-Prof. Kremg. 7 „
160 „ **Gumplovicz** Ladislaus, stud. med., Mandellstraße 26 „
„ **Haberlandt** Gottl., Dr. phil., a. ö. Prof. a. d. k. k. Univ. u. Doc. d. Bot. a. d. k. k. techn. Hochsch., Klosterwg. 41 „
Frl. **Halm**, Pauline, akad. Künstlerin, Steierm., Postst. Schladming.
Herr **Hansel** Vinc., Realschul-Prof., Böhmen, Poststation Pilsen.
„ **Harter** Rudolf, Müllermeister, Körösistraße 3 . . . Graz.
„ **Hatle** Ed., Dr. phil., Adj. am Landesmus., Annenstr. 32 „
„ **Hatzi** Anton, Gutsverwalter, Steiermark, Poststation Ober-Zeiring.
„ **Hauser** Karl, Fabrikant . . . . . Marburg a. D.
„ **Hausmanninger** Victor, Dr., Assist. am phys. Institute, Halbärthgasse 1 . . . . . Graz.
„ **Heider** Arthur, Ritter v., Dr. Med. univ., Docent der Zoologie, vergl. Anat. u. Embryologie a. d. k. k. Universität, Maiffredygasse 2 . . . . . „
170 „ **Heinricher** Emil, Priv.-Doc. der Botanik an der k. k. Univ. u. d. techn. Hochschule, Colliseumg. 1, I. St. „
„ **Helly** Karl, Dr., R. v., k. k. Univ.-Prof., Paulusthorg 15 „
„ **Helms** Julius, R. v., k. k. Sections-Rath, Alberstr. 9 „
„ **Henniger** von **Eberg** Emanuel, Freih. v., k. k. Gen.-Major, Parkstraße 7 . . . . . „
„ **Herth** Robert, Med.-Dr., Schmiedgasse 12 . . . „

	Herr	**Herzog** Jos., Med. univ. Dr., prakt. Arzt, Brandhofg. 13	Graz.
	„	**Hess** V., Forstmeister zu Waldstein. Steierm., Post	Übelbach.
	„	**Hiebler** Franz, Dr., Hof- und Ger.-Adv., Haydng. 6	Graz.
	„	**Hilber** Vinc., Dr. phil., Univ.-Docent, Keplerstr. 56	„
	„	**Hirsch** Gustav, Dr., Hausbes., Karl-Ludwig-Ring 2	„
80	„	**Hirschfeld** Elias, Privat, Glacisstraße 65	„
	„	**Hlawatschek** F., Professor an der k. k. technischen Hochschule, Goethestraße 19	„
	„	**Hochenburger** Frz., Ritter v., k. k. Oberbaurath, Statthalterei, Burgring 1 u. 4	„
	„	**Hoernes** Rudolf, Dr, k. k. Univ.-Professor. Sparbersbachgasse 29	„
	„	**Hölzlsauer** Adolf, Dr., Advokaturs-Cand., Glacisstr. 13	„
	„	**Hoffer** Ed., Dr., Prof. a. d. l. Oberrealschule, Grazbachgasse 33, I. Stock	„
	„	**Hofmann** A., Assistent an der Lehrkanzel für Min. und Geologie, Steiermark, Poststation	Leoben.
	„	**Hofmann** Matth., Apoth. u. Hausbes., Herreng. 11 .	Graz.
	Frau	**Hoyos** Erdödy Camilla, Gräfin, Generals-Witwe, Glacisstraße 3	„
	Herr	**Holluscha** Theodor, Dr, k. k. Bezirks-Arzt i. R., Schillerplatz 5	„
190	„	**Holzinger** Jos. Bonav., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Realschulgasse 6	„
	„	**Holzinger** K., R. v. **Weidich**, Landesschul-Insp. i. R., Jahngasse 5	„
	„	**Hubmann** Franz, k. k. Finanz-Rath, Steierm., Poststr.	Bruck a. d. M.
	„	**Hussak** Eugen, Dr. phil., Univ.-Doc., Villefortg. 20	Graz.
	„	**Ipavic** Benjamin, Dr., prakt. Arzt, Karl Ludwig-R. 4	„
	„	**Jahn** Hans, Dr., Univ.-Doc. in Wien, Elisabethstr. 46	„
	„	**Jakobi** Ernest, Ritter v., k. k. Linien-Schiffs-Lieut. Villefortgasse 13	„
	„	**Jamnik** Franz, Kunsthändler, Körösistraße 14 . . .	„
	„	**Janauschek** A. jun., Kunst- u. Handelsgärt, Schützenhofgasse 28	„
	„	**Janotta** Johann, Buchdruckerei-Besitzer, Frauenq. 4	„
200	„	**Jeller** Rud., Assistent am chemischen Laboratorium d. k. k. Bergakademie, Steiermark, Poststation .	Leoben.
	„	**Jenko** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Poststr.	Mürzzuschlag.
	„	**Jenko** Val., k. k. Reg.-R. u. Polizei-Dir., Neug. 14	Graz.
	„	**Jindra** Ignaz, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation .	Stadl b. Murau.
	„	**Kada** Ferd., Haus- u. Realitätenbes., Steierm., Poststr.	Friedau a. d. Dr.
	„	**Kaiser** Josef jun., Kaufmann, Annenstraße 51 . . .	Graz.
	„	**Kaiserfeld** Wilh., Edl. v., Dr., Kanzlei-Director der steierm. Sparcasse, Normalschulgasse 5	„

Herr **Kalchberg** Franz, Frh. v., k. k. U.-Staats-Secret. a. D., Glacisstraße 57, I Stock . . . . . Graz.
Frau **Kallina** Anna, Edle von **Urbanov**, Exc., Statthalters-Witwe, Rechbauerstraße 10 . . . . . „
Herr **Kaplan** Karl, Stations-Chef, Poststation . . . . . Neubg. a. Südb.
210 „ **Karajan** Max, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethest. 19 Graz.
„ **Karnitschnigg** W., R. v., k. k. Ober-Landesgerichts-Rath i. P., Alberstraße 24. I. Stock . . . . . „
„ **Kautschitsch** F., Bergverw. u. Bezirks-Obm., Steierm., Poststation . . . . . Köflach.
„ **Khevenhüller** Albin, Graf, k. k. Major a. D. u. Gutsbesitzer, Glacisstraße 27 . . . . . Graz.
Frau **Khevenhüller**, Gräfin, Glacisstraße 27 . . . . . „
Herr **Kienzl** Wilhelm, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Paradeisg. 3 „
„ **Kirchsberg** Jul., v., k. k. Feld-M.-Lieut., Goethestr. 3 „
„ **Kirnbauer** Phil., Edl. von **Erzstädt**, k. k. Berghauptm. i. R., Zinzendorfgasse 26 . . . . . „
„ **Klemensiewicz** Rud., Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgring. 8 „
„ **Kleudgen** Ant., Frh. v., k. k. F.-M.-Lieut. Burgring. 16 „
220 „ **Klein** Leo, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Poststr. Leibnitz.
„ **Kleinecke** Wilhelm, Prof., Schießstattgasse 14 . . . Graz.
„ **Klemenčič** Ignaz, Dr., Priv.-Doc. an der Univ. Halbärthgasse 1 . . . . . „
„ **Klöpfer** Johann, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation Eibiswald.
„ **Knapp** Rudolf, k. k. Bergrath, Elisabethstraße 16 . Graz.
„ **Kocbek** Franz, Lehrer, Steiermark, Poststr. Sachsenfeld im Saunthal.
„ **Koch** Josef, Ritter v., Dr., Director d. landschaftl. Thierheilanstalt, Universitäts-Professor, Langeg. 5 Graz.
„ **Koepl** Gustav, Ritter v., Dr., k. k. Landes-Sanitäts-Rath, gew. Leibarzt weil. Sr. Maj. Leopold I. Königs der Belgier, Beethovenstraße 20 . . . . . „
Frau **Kohen** Emilie, Haydngasse 6 . . . . . „
Herr **Kohlfürst** Julius, Med.-Dr., Annenstraße 15 . . . . „
230 „ **König** Wenzel, Apotheker . . . . . Marburg a. D.
„ **Kovatsch** Martin, dipl. Ingen., k. k. ö. o. Prof. des Straßen- und Eisenbahnbaues, Annenstraße 21 . Graz.
„ **Kottulinsky**, Gf. Adalb., Lds.Aussch., Beethovenstr. 7 „
„ **Kottulinsky** Graf Ant., k. k. Major a. D., Burgring. 16 „
„ **Krafft-Ebing** Richard, Frh. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestraße 10 . . . . . „
„ **Kranz** Ludwig, Fabriksbesitzer, Burgring 8 . . . „
„ **Kratky** Max, Dr., Notar, Steiermark, Poststation . Kirchbach.
„ **Kratter** Julius, Dr. Med. univ., Privat-Docent und Assistent an der k. k. Universität, Glacisstraße 9 Graz.
„ **Kristof** Lorenz, Dir. des Mädchen-Lyceums., Jahng. 5 „

Herr **Krones** Franz Ritter v. **Marchland**, Dr., k. k. Univ.-Professor. Franzensplatz 4 . . . . . Graz.
„ **Kuhn** Franz, Freiherr v **Kuhnenfeld**, Excellenz, k. k. Feldzeugmeister. Lusthausgasse 9 . . . . . „
„ **Kupferschmied** Adalbert, Dr., prakt. Arzt, St., Poststr. Mürzzuschlag.
„ **Kupferschmied** Josef, Apotheker. Steiermark, Poststr. Cilli.
„ **Kussevich** Emil, Baron, k. k. FZM., Excell., Geheim-Rath, Neugasse 2 . . . . . Graz.
„ **Kuun d'Osdola**, Gf. Géza v., Gutsbes., Déva, Siebenb. Maros-Ném.
„ **Laber** Mathias, Haus- und Realitätenbesitzer „zum Kaltenbrunn", Mariagrünerstraße bei . . . . . Graz.
„ **Lacher** Karl, Prof. und Bildhauer, Kaiser Josefpl. 5 „
„ **Langen** Marcus von, Privatier, Beethovenstraße 11 „
„ **Lapp** Daniel, Gutsbes., Steiermark, Poststr. Preding Hornegg.
„ **Laske** C., Rendant der österr. alpinen Montan-Ges., Leonhardstraße 55 . . . . . Graz.
„ **Layer** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Alberstr. 9 „
„ **Leguernay** Paul, Privatier, Mandellstraße 8 . . . „
„ **Lehmann** Ernest, Edl. v., k. k. Ober-Landesgerichts-Rath i. P., Burggasse 11 . . . . . „
Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . Marburg a. D.
Herr **Leidenfrost** Robert, Dr., ev. Pfarrer, Kaiser Josefpl. 8 Graz.
„ **Leinner** Ignaz, k. k. Oberst i. R., Glacisstraße 51 . „
„ **Leitgeb** Hubert, Dr., k. k. Univ.-Prof., Neuthorg. 48 „
Leoben Stadtgemeinde-Amt, Steiermark, Poststation . . Leoben.
Frl. **Leutzendorf** Emma, von, Alberstraße 7 . . . . . Graz.
Herr **Leyer** A. Karl. Med.-Dr., Glacisstraße 23 . . . . „
„ **Leyfert** Siegmund, städt. Lehrer, Humboldtstraße 1 „
„ **Liebich** Johann, k. k. Baurath i. P., Rechbauerstr. 15 „
„ **Linner** Rudolf, städt. Bau-Director, Herrengasse 6 . „
Frau **Linner** Marie, städt. Bau-Dir.-Gem., Herrengasse 6 „
Herr **Lipp** Eduard, Dr., k. k. Univ.-Prof., Dir. des allgem. Krankenhauses, Hauptplatz 12 . . . . . „
„ **Lippa** Johann, k. k. Oberst i. R., Lessingstraße 9 . „
„ **Lippich** Ferdinand, k. k. Universitäts-Professor . . Prag.
„ **Lojka** Hugo, Professor der Naturwissenschaft . . Budapest.
„ **Lorber** Fr., Professor an der k. k. Berg-Akademie, Steiermark, Poststation . . . . . Leoben.
„ **Lubensky** Theodor, Univ.-Buchhändler, Sporgasse 11 Graz.
„ **Ludwig** Ferdinand, Fabriksbesitzer, Eisengasse 1 . „
„ **Madarász** Julius, Dr., Custos-Adjunct a. königl. Nat.-Museum, Ungarn . . . . . Budapest.
„ **Magdeburg** Karl, Freih. v., k. k. FML. i. R., Burgring 22 Graz.
„ **Malfatti-Rohrenbach** Leopold v., k. k. General-Stabsarzt i. R., Rechbauerstraße 13 . . . . . „

Herr **Malz** Friedrich, k. k. Rittm.-Rechnungsführer i. P., Naglergasse 21⅞ . . . . . Graz.
„ **Maresch** Johann. Buchhalter der steierm. Sparcasse, Radetzkystraße 3 . . . . . „
„ **Marktanner** Gottlieb, approb. Lehramtscandidat und Volontär am k. k. Hof-Mus., Josefst., Langeg. 16 Wien.
„ **Marx** Rupert, Gemeinderath, Hausbesitzer und Commissär der wechselseitigen Brandschaden-Versicherungs-Gesellschaft, Grabenstraße 18 . . . . . Graz.
„ **Matuschka** Jos., k. k. Major i. R., Fellingerg. 5. II. St. „
„ **Matthey-Guenet** Ernst, Fabriksbes., Morellenfeldg. 38 „
280 Frau **Matzner** Josa, v., Schriftstellers-Witwe, Lessingstr. 28 „
Herr **Maurer** Ferdinand, Dr., k. k. Director am I. Staats-Gymnasium, Admonterhof . . . . . „
„ **Maurus** Heinrich, Dr. jur., Glacisstraße 59 . . . . „
„ **Mayer** von **Heldenfeld** Franz, Hausbesitzer u. Priv., Glacisstraße 43 . . . . . „
„ **Mayer** Karl, Dr., Hof- u. Gerichts-Adv., Sackstr. 14 „
„ **Mayr** Jakob, Privat, Strauchergasse 24 . . . . . „
„ **Mayr**, Richard, Apotheker, Steiermark, Poststation . Gleisdorf.
„ **Meditz** Vincenz, Bahnarzt, Steiermark, Poststation . Lichtenwd a. S.
„ **Meinong** Alexis, Dr., Ritter v., k. k. Univ.-Professor, Heinrichstraße 21 . . . . . Graz.
„ **Meli** Alexander, Professor an der k. k. Lehrerbildungs-Anstalt, Kaiserstraße 16 . . . . . Marburg a. D.
290 „ **Meran** Franz, Graf von, Exc., Mitglied des Herrenhauses des Reichsr., geh. Rath etc., Leonhardstr. 5 Graz.
„ **Meichenitsch** Valentin, Dr., Hof- und Gerichts-Adv., Steiermark, Poststation . . . . . Leibnitz.
„ **Mertens** Franz, Dr., k. k. Reg.Rath, Professor a. d. techn. Hochschule, Naglergasse 39 . . . . . Graz.
„ **Michelitsch** Ant., Dr., Hof.- u. Ger.-Adv., Herreng. 29 „
„ **Miller** Albert, Ritter v. **Hauenfels**, k. k. Prof. i. P. und Hausbesitzer, Sparbersbachgasse 26 . . . . „
„ **Mitsch** Heinr., Gewerke- u. Hausbes., Elisabethstr. 7 „
„ **Mitterer** Karl, dipl. Arzt, Steierm., Post Gratwein. St. Stef. a. Gratk.
„ **Močnik** Franz, Ritter von, Dr., k. k. Landes-Schul-Inspector i. R., Kroisbachgasse 5 . . . . . Graz.
„ **Mohr** Adolf, k. k. Landesgerichts- u. Bezirks-Wundarzt, Glacisstraße 1 . . . . . „
„ **Mojsisovics** v. **Mojsvár** Aug., Dr. Med. univ., k. k. Prof. d. Zoologie a. d. techn. Hochschule, Sparbersbachg. 25 „
300 „ **Moller** Max, Bergpraktikant in Münzberg, Steiermark, Poststation . . . . . Leoben.
„ **Morawitz** Adolf A., prakt. Arzt, Steierm., Postst. . Mürzzuschlag.

Herr **Mühsam** Sam., Dr., Rabbiner der israelit. Cultusgem., Salzamtsgasse 5 . . . . . Graz.
„ **Müller** Heinrich, Apotheker, Steiermark, Poststation D.-Landsberg.
„ **Müller** Friedrich, Secretär d. steir. Landwirtschafts-Gesellschaft, Stempfergasse 8 . . . . . Graz.
„ **Müller** Gottfried jun., Uhrmacher: Sparbersbachg. 26 „
„ **Müller** Zeno, Abt des Stiftes zu . . . . . Admont.
„ **Netoliczka** E., Dr., kais. Rath und emer. Professor, Goethestraße 5 . . . . . Graz.
„ **Neuhold** Franz, Banquier, Herreng. 9 od. Anneustr. 32 „
„ **Neumann** Friedr., Dr., k. k. Notar, Steierm., Poststr. Stainz.
„ **Neumann** Wilh. Max, k. k. Maj. i. R., Heinrichstr. 65 Graz.
„ **Neumayer** Vinc., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Sackstr. 15 „
„ **Niederfrininger** Andreas, Mag., Bahn- und Fabriks-Arzt, Steiermark, Poststation . . . . . Gratwein.
„ **Noé** Adolf, Edler von **Archenegg**, Dr., k. k. Ober-Stabsarzt d. R., Babenbergergasse 11 . . . . . Graz.
Frau **Nowotny**, Private, Klosterwiesgasse 41 . . . . . „
Herr **Novy** Gustav, Dr., Dir. der Kaltwasser-Heilanstalt, Steiermark, Poststation . . . . . St. Radegund.
„ **Obersteiner** Gust., Berg-Ingenieur u. Fabriksbesitzer Triest.
„ **Ochsenheimer** Friedrich, Ritter von, k. k. FML., Exc., Maiffredygasse 4, hochparterre links . . . . . Graz.
„ **Oertl** Franz Josef, k. k. Landes-Thierarzt, Kärnten Klagenfurt.
„ **Pappenheim** Alexander, Gf. zu, k. k. Gen.-Major a. D., Hausbesitzer, Elisabethstraße 29 . . . . . Graz.
„ **Pastrovich** Peter, diplom. Chemiker, Nieder-Österr., Poststation . . . . . Angern.
„ **Paulasek** Josef, Curatbeneficiat im Elisabethinerinnen-Convent, Elisabethinergasse 14 . . . . . Graz.
„ **Pebal** Leop., v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Halbärthg 5 „
„ **Peintinger** Josef, Mag., prakt. Arzt, Steierm., Poststr. Kapfenberg.
„ **Penecke** Karl, Dr. phil., Univ.-Docent, Tummelpl. 5 Graz.
Frl. **Perger** Melanie, Elisabethstraße 16b . . . . . „
Herr **Pesendorfer** Ludwig, Gewerke, Körblergasse 4 . . „
„ **Petrasch** Joh., O.-Gärtner a. l. Joanneum, Neuthorpl. 3 „
„ **Petriček** Ant., Lehrer, Steierm., Poststr. Sachsenfeld in Sannthal.
„ **Pfeiffer** Anselm, Pater, Gymn.-Prof., O.-Öst., Poststr. Kremsmünster.
„ **Pferschy** Johann, Apotheker, Steiermark, Poststation Leoben.
„ **Pfrimer** Julius, Weinhändler . . . . . Marburg a. D.
„ **Pipitz** F. E., Dr., Privat, Goethestraße 7 . . . . Graz.
„ **Plazer** Rudolf, Ritter v., k. k. Beamter, Stempferg. 1 „
„ **Pojazzi** Fl., Fabriksbesitzer, Steiermark, Poststation D.-Landsberg.
„ **Pokorny** Ludw. Ed., k. k. Hofrath i. P., Elisabethst. 16 Graz.
Frau **Pokorny** Marie, k. k. Hofraths-Gattin, Elisabethstr. 16 „

	Herr	**Polzer** Julius, Rit. v., k. k. Oberst-Lieut., Sporg. 25	Graz.
	„	**Portugall** Ferdinand, Dr., Realitätenbesitzer, Bürgermeister d. Landeshauptstadt Graz, Zinzendorfg. 23	„
	„	**Postuwanschitz** Joh., Kaufm. u. Hausbes., Annenstr. 18	„
340	„	**Pöschl** Jakob, k. k. Reg.-Rath und Professor a. d. k. k. techn. Hochschule, Klosterwiesgasse 19 . .	„
	„	**Potpeschnigg** Jos., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 3	„
	„	**Potpeschnigg** Karl, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 3	„
	„	**Posch** A., Reichsraths-Abgeordneter u. Realit.-Bes., Poststation St. Marein a. Südbahn	Schalldorf.
	„	**Pospišil** J., Apotheker, Steiermark, Poststation . .	Gonobitz.
	„	**Prach** P. Udalrich, Capitular des Benedictiner-Stiftes St. Lambrecht und Pfarrer, Mürzthal, Poststation	St. Marein.
	„	**Preissmann** E., Ingenieur und k. k. Ober-Aich-Insp., Burgring 16, III. Stock	Graz.
	„	**Presinger** Josef, Landes-Secretär, Parkstraße 7 . .	„
	„	**Primavesi** Ferdinand, Ritter v., k. k. Major, Militär-Baudirector, Leechgasse 26	„
	„	**Prohaska** Karl, Gymnasial-Lehrer, Körblergasse 24	„
350	„	**Pröll** Alois, Dr., Stiftsarzt, Steiermark, Poststation	Admont.
	„	**Pürker** Freiherr von, k. k. wirkl. geh. Rath, Excell., FZM., Alberstraße 11	Graz.
	„	**Purgleitner** Josef, Apotheker, Färbergasse 1 . . .	„
	„	**Purgleitner** Friedrich, Apotheker, Färbergasse 1 . .	„
	„	**Puschhauser** Florian, Dr., Werksarzt, Steierm., Post	Hrastnigg.
	„	**Quass** Rudolf, Dr., Docent an der k. k. Universität, Paulusthorgasse 3	Graz
	Radkersburg, Stadtgemeinde, Steiermark, Poststation . .		Radkersburg.
	Rann, Bezirks-Ausschuss, Steiermark, Poststation . . .		Rann.
	Herr	**Rathausky** Ernst, Fabriksbes., Steiermark, Postst. .	D.-Landsberg.
	„	**Reddi** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Postst.	W.-Feistritz.
360	„	**Regulati** Josef, prakt. Arzt, Post Gratwein	St. Oswald.
	„	**Rehatschek** Joh., Director an der Schule zu St. Andrä und Gemeinderath, Schulgasse 5	Graz.
	„	**Reibenschuh** Anton Franz, Dr., Prof. der k. k. Ober-Realschule, Schillerstraße 26	„
	Frau	**Reichenbach** Antonie, Freiin von, Körblergasse 13 .	„
	Herr	**Reininghaus** Karl, Privatier, Hausbesitzer	Gösting.
	„	**Reininghaus** Peter, Edler v., Fabriksbes., Post Graz	Baierdf. b. Gr.
	„	**Reising** Karl, Frh. von **Reisinger**, k. k. Oberst-Lieut. i. R., Rechbauerstraße 27	Graz.
	Frau	**Reisinger**, Freiin von, Rechbauerstraße 27	„
	Herr	**Rembold** O., Dr., k. k. Universitäts-Prof. u. Primararzt, Rechbauerstraße 28	„
	„	**Reyer** Alexander, Dr., k. k. Professor, Glacisstraße 69	„

0	Herr	**Révy** Karl, Erzherzogl. Albrecht'scher Ingenieur der Herrschaft „Bellye", Com. Baranya, Ungarn, Post	Föherczeglak.
	„	**Richter** Eduard, Dr., Prof., Attemsgasse 6, II. Stock	Graz.
	„	**Richter** Jul., Dr., städt. Bezirksarzt, Hausbes., Brandhofgasse 10	„
	„	**Riedl** Emanuel, k. k. Ob.-Bergcomm., Steierm., Poststr.	Cilli.
	„	**Rigler** Anton, Edler v., Dr. k. k. Notar, Sackstraße 6	Graz.
	Frau	**Rigler** Joh., Doctors- u. k. k. Gerichts-Adjunctens-Gattin, Burgring 14	„
	Herr	**Ringelsheim,** Baron Jos., Excellenz, k k. FZM d. R., Beethovenstraße 16	„
	„	**Rischanek** Hub., Dr., k. k. O.-Stabsarzt, Alberstr. 12, I. St.	„
	„	**Rochlitzer** Josef, Dir. der k. k. priv. Graz-Köflacher-Eisenbahn- und Bergbau-Ges., Annenstraße 66 .	„
	„	**Rollett** Alexander, Dr., k. k. Regierungs-R. u. Universitäts-Professor, Harrachgasse 21	„
0	„	**Rospini** Karl, Privat, Hausbesitzer, Bürgergasse 13	„
	„	**Rozbaud** Wenzel, k. k Steuereinnehmer i. P., Lendqu. 23	„
	„	**Rožek** Joh. Alex., k. k. Landesschulinsp., Hartigg. 1	„
	„	**Ruderer** Ant., Conf.-Mode-Etabl.-Inhaber und Hausbesitzer, Klosterwiesgasse 42	„
	„	**Rüdt** Friedrich, Bar. v., k. k. Oberstlieutenant a. D., Naglergasse 37	„
	„	**Rumpf** Johann, Professor an der k. k. techn. Hochschule, Radetzkystraße 8	„
	„	**Rzehaczek** Karl, R. v., Dr., k. k. Hofrath, Stempferg. 1	„
	„	**Sadnik** Rud., Dr., k. k. Sanit.-Assist., Steierm., Poststr.	Radkersburg.
	„	**Sallinger** Mich. Max., k. k. Hauptm. i. R., Ritterg. 2	Graz.
	„	**Salm,** Graf Otto, in Klemenovo, Kroatien, Poststat.	Pregrada.
0	„	**Salzgeber** Ferdinand, Dr., Sackstraße 4	Graz.
	„	**Saria** Ferd., Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Hauptpl. 16	„
	„	**Savenau** Karl Maria, Baron v., Componist u. Musikschriftsteller, Rechbauerstraße 12	„
	„	**Scanzoni** Herm., landsch. Ober-Ingen., Burgring 12	„
	„	**Scarnitzel** Karl, Dr., Jakominigasse 25, I. Stock .	„
	„	**Schacherl** Gust., Dr., Assist. a. d. k. k. Universität, Halbärthgasse 5	„
	„	**Schauenstein** Adolf, Dr., k. k. Univ.-Prof., Glacisstr. 9	„
	„	**Schaumburg-Lippe** zu, Prinz Wilh., Hoheit, auf Schloss Nachod in Böhmen, Poststation	Böhm.-Skalitz.
	„	**Sckeikl** Alex., Realit.-Bes., Poststr. St. Marein i. Mürzth.	Mürzhofen.
	„	**Scheidtenberger** Karl, Professor i. R. u. k. k. Regier.-Rath, Haydngasse 13	Graz.
0	„	**Scheiger** Josef, Edler v., pens. k. k. Post-Director, Glacisstraße 11	„

400	Herr	**Schemel-Kühnritt** von, Adolf, k. k. Hauptmann, auf Schloss Harmsdorf, Münzgrabenstraße 131 . . .	Graz.
	„	**Scherer** Ferd., R. v., Dr., k. k. Hofrath i. R., Tummelpl. 5	„
	„	**Scherl** G., Apotheker, Steiermark, Poststation . .	Admont.
	„	**Schindelka** Karl, k. k. Bez.-Hptm. i. R., Naglerg. 17	Graz.
	„	**Schlechta** Franz, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Herreng. 11	„
	„	**Schmidburg** R., Freih. v., k. k. Gen.-Major a. D., Kämmerer, Beethovenstraße 14	„
	„	**Schmid** Aut., v., k. k. Milit.-Rechn.-R., Glacisstr. 11	„
	„	**Schmid** Ernst, Mag. d. Chir. u. prakt. Arzt, Post Graz	Gösting.
	„	**Schmidl** Karl, Lehrer, Tegetthoffstr. 17, Stm. Poststr.	Marburg a. D.
	„	**Schmidt** Herm., k. k. Statth.-Ingen., Goethestr. 1	Graz.
410	„	**Schmidt** Louis, Erzh. Albrecht'scher Ökonomie-Verwalter, Post Baranya-Monostor in Ungarn . . .	Braidafeld.
	„	**Schmirger** J., Prof. d. k. k. techn. Hochsch., Schillerstr. 26	Graz.
	„	**Schnetter** Joh., von, k. k. Oberst i. R., Merang. 34	„
	„	**Schönborn-Buchheim** Erwin, Erlaucht, Graf, Güterbes.	Wien.
	„	**Schorisch** Rob., Fabr.-Dir. u. Gutsbes., Schubertstr. 19	Graz.
	„	**Schreiber** Josef, Dr. Med., Steiermark, Poststation .	Aussee.
	„	**Schreiner** Fr. & Söhne, Brauerei-Bes., Prankerg. 19	Graz.
	„	**Schreiner** Moriz, Ritter von, Dr., Hof- u. Gerichts-Advocat und Landes-Ausschuss, Stempfergasse 1	„
	„	**Schrötter** Hugo, Dr., Elisabethstraße 5	„
	„	**Schroff** Karl, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgg. 17	„
420	„	**Schuchter** Andr., Liquid. d. Gem.-Spare., Grabenstr. 36	„
	„	**Schwarz** Heinr., Dr., Professor an der k. k. techn. Hochschule, Neuthorgasse 48	„
	„	**Schwarzl** Otto, Apotheker, Steiermark, Poststation	Wildon.
	Frau	**Scubitz** Emilie, Tummelplatz 3	Graz.
	Herr	**Seidl** Friedr., Finanz-Ober-Commissär, Reitschulg. 12	„
	„	**Sessler** Victor Felix, Frh. v. **Herzinger**, Gutsbesitzer und Gewerke, Karl-Ludwig-Ring 5 und 7 . . .	„
	„	**Seznagel** Alex., Prälat d. Bened.-Stiftes, Stm., Poststr.	St. Lambrecht
	„	**Sikora** Karl, Dir. d. Ackerbauschule, N.-Öst., Poststr.	Feldsberg.
	„	**Sigmundt** Ludw., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Sackstr. 12	Graz.
	„	**Simmler** Johann, Bürgerschullehrer, Steierm., Poststr.	Hartberg.
430	„	**Snidersič** J., Apotheker, Steiermark, Poststation . .	Rann.
	„	**Spitzer** Hugo, von, Dr. Med. et phil., Privat-Docent a. d. Universität, Wickenburggasse 12	Graz.
	„	**Sprenger** P., Kunst- u. Handelsgärtner, Grabenstr. 44	„
	„	**Springensfeld** P., Ritter von, k. k. FML., Excellenz, Schillerstraße 1, I. Stock	„
	„	**Sprung** Franz, Ritter von, Director, Schumanng. 5	„
	„	**Stache** Friedr., R. v., k. k. Ob.-Baurath, Schillerstr. 1	„
	„	**Stallner** Alfred, Privat, Glacisstraße 53	„

	Herr	**Stallner** Gustav, Privat, Glacisstraße 53	Graz.
	„	**Standfest** Franz, Dr., k. k. Gymn.-Prof., Annenstr. 38	„
	„	**Stark** Fr., Prof. an der k. k. techn. Hochschule in	Prag.
40	„	**Steindachner** Fr., Dr., Dir. d. k. k. zool. Hofmuseums	Wien.
	„	**Steiner** August, Dr., Mehlplatz 4	Graz.
	„	**Steiner** O., k. k. O.-L.-G.-Rath a. D., Jakom.-Pl. 11, II. St.	„
	„	**Stocklassa** Franz M., Hausbesitzer, Herrengasse 6 .	„
	Frl.	**Storch** Matth., Gen.-Kriegs-Comm.-Waise, Glacisstr. 37	„
	Herr	**Streeruwitz,** Ritter von, k. k. Oberst, Poststation .	Mies i. Böhm.
	„	**Streintz** Franz, Dr., Priv.-Doc. an der Universität und Gemeinderath, Harrachgasse 18	Graz.
	„	**Streintz** Heinrich, Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgring 16	„
	„	**Streintz** Josef A., Dr., prakt. Arzt, Burgring 16 . .	„
	„	**Stremayr** Karl, v., Dr., Exc., II. Präs. d. Obst.-Ger.-Hofes	Wien.
50	„	**Strippmann** Johann, Steiermark, Poststation . . .	Leoben.
	„	**Strobl,** Pater Gabriel, Hochw., k. k. Professor am Gymnasium, N.-Österreich, Poststation	Mölk.
	Frau	**Stwrtnik** Pauline, Bar. v., Hauptm.-Witwe, Hauptpl. 3	Graz.
	Herr	**Syz** Jakob, Edler von, Präsident der Actien-Gesellschaft Leykam-Josefsthal, Mandellstraße 1 . . .	„
	„	**Taund-Szyll** Eug., v., Gutsbes., auf Schloss Fraunegg, Steiermark, Poststation	Hausmannstett.
	„	**Theiss** W., Edler v. **Eschenhorst,** k. k. Oberst i. R., Elisabethstraße 4	Graz.
	„	**Timauschek** Val., Apotheker, Steiermark, Poststation	Stainz.
	„	**Tomschegg** Johann, Dr., k. k. Notar, Steiermark .	W.-Graz.
	„	**Trauzl** J., Gewerke, Inhaber der k. k. priv. Stahl- und Sensenwerke, Steiermark, Poststation . . .	Kindberg.
	Frau	**Trebisch** Sophie, Zinzendorfgasse 21	Graz.
60	Herr	**Trnkóczy** Wendelin, v., Apotheker u. Chem., Sackstr. 4	„
	„	**Tschamer** A., Dr., Doc. a. d. k. k. Un., pr. Arzt, Heinrstr. 9	„
	„	**Tschapeck** Hyp., k. k. Hptm.-Audit., Rechbauerstr. 23	„
	„	**Tschusi zu Schmidhoffen** Victor, Rit. v., Villa Tannenhof bei Hallein, Salzburg, Poststation	Hallein.
	„	**Ullrich** Karl, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Postst.	Voitsberg.
	„	**Unterweger** Joh., Lds.-Bürgersch.-Lehr., Stm., Postst.	Judenburg.
	„	**Vaczulik** Josef, k. k. Post-Controlor, Alleegasse 8 .	Graz.
	„	**Vaczulik** Siegmund, Apotheker, Steierm., Poststation	W.-Landsbg.
	„	**Vargha** Julius, Dr., k. k. Univ.-Prof., Glacisstraße 5	Graz.
	„	**Vetter** Graf, Ferdinand von der Lilie, Steierm., auf Schloss Hautzenbichl, Poststation	Knittelfeld.
70	„	**Volenski** Fridolin, Dr., Ungarn	Budapest.
	„	**Wachtler** Géza, Ritter von, k. k. Major a. D. und Hausbesitzer, Elisabethstraße 5	Graz.
	„	**Wagner** Fr. R. v. **Kremsthal,** Dr., Heinrichstr. 48 .	„

	Herr	**Waldhäusl** Ignaz, v., Dr. Med., Franciscanerplatz 10	Graz.
	„	**Walser** Franz, Dr. Med., Privat-Docent an der k. k. Universität, Albrechtgasse 8	„
	„	**Wappler** Moriz, Archit., Prof. a. d k. k. techn. Hochsch.	Wien.
	„	**Washington** Max, Frh. v., Gutsbesitzer, Herrenhaus-Mitglied, Steiermark, Poststation Wildon . . .	Pöls.
	„	**Washington** Stephan, Freiherr von	„
	„	**Wastler** Josef, Prof. a. d. k. k. techn. Hochschule, Lichtenfelsgasse 13	Graz.
	„	**Watzka** Karl, k. k. Statth.-Ob.-Ingen., Naglergasse 47	„
480	„	**Weiss v. Schleussenburg** H., k. k. G.-Maj., Beethovenstr. 5	„
	„	**Wellenthal** Hans, Dr., Bez.-Arzt, Steiermark, Postst.	Hartberg.
	„	**Wickenburg** Ottokar, Graf, k. k. Kämmerer, Präsident der Gleichenberger und Johannisbrunnen Actien-Gesellschaft in Gleichenberg, Merangasse 4 . .	Graz.
	„	**Wilhelm** Gustav, Dr., Prof. an der k. k. techn. Hochschule, Heinrichstraße 21	„
	„	**Windischgrätz** Ernst, Fürst zu, k. k. Oberst a. D. und Herrschaftsbesitzer, Langegasse 4 in Graz, oder: Strohgasse 9, III. Rennweg	Wien.
	„	**Winiwarter** Georg, Ritter v., Fabriksb., Seebacherg. 5	Graz.
	„	**Winter** Jos., Prof. a. d. Handels-Akad., Klosterwiesg. 42	„
	„	**Witt** Johannes, Elisabethstraße 26	„
	„	**Wittembersky** Aurelius, k. k. Schiffs-Lieutenant a. D., Kroisbachgasse 14	„
	„	**Wohlfarth** Karl, Buchhändler, Zinzendorfgasse 9 .	„
490	„	**Wohlmuth** K., Werks-Arzt, Post St. Mich. ob Leoben	St. Stefan ob Leob.
	„	**Wokurka** Karl, Optiker, Hausbes., Laimburggasse 4	Graz.
	„	**Worafka** Alex., R. v., k. k. Reg.-R., Kroisbg. 4, II. St.	„
	„	**Wunder** Anton, Dr., Apoth. u. Hausbes., Griesg. 10a	„
	„	**Wurmbrand** G., Graf, k. k. Hauptm. u. Kämmerer, Reichsr.-Abg., Landeshptm., Steierm., Post Pettau	Ankenstein.
	„	**Zahlbruckner** A., Berg- u. Hüttenw.-Dir., Stm., P. Köflach,	Gradenb. b. K.
	„	**Zahlbruckner** R., pens. Eisenw.-Controlor, Marieng. 30	Graz.
	„	**Zeidler** Franz, k. k. Statth.-Rath, Rechbauerstr. 14	„
	„	**Zistler** Fr., Dr., k. Rath u. Chef-Red., Stainzerhof 2	„
	„	**Zschok**, Freih. v., Ludwig, Gutsbes., Merangasse 13	„
500	„	**Zwicke** Franz, Wund- u. Geburts-Arzt, Stigergasse 2	„
	„	**Zwölfpoth** Jos., k. k. Fin.-Rechn.-Revid., Wickenbgg. 36	„

***Berichtigungen dieses Verzeichnisses** wollen gefälligst dem Vereins-Secretär **Prof. Dr. Rudolf Hoernes, Sparbersbachgasse 29,** oder dem Herrn Rechnungsführer, **Prof. Wilhelm Kleinecke, Schiessstattgasse 14,** bekannt gegeben werden.*

Gesellschaften, Vereine und Anstalten,

mit welchen Schriftentausch stattfindet.

Agram: Akademie der Wissenschaften.
„ Croat. archäologischer Verein.
„ Croat. Naturforscher-Verein.
Amsterdam: Kön. Akademie der Wissenschaften.
„ K. zoologisch Genootschap.
Annaberg: Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Angers: Société académique de Maine et Loire.
Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Batavia: Koninklijke Natuurkundige Vereenigung in Nederlandsch-Indië.
Berlin: Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
„ Redaction der Zeitschrift der gesammten Naturwissenschaften.
Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft. (Sitz des Central-Comités ist 1881—1886 in Genf, die Bibliothek ständig in Bern.)
„ Naturforschende Gesellschaft.
Bistritz: Gewerbeschule.
Böhmisch-Leipa: Nordböhmischer Excursions-Club.
Bonn: Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande und Westphalens.
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles.
Boston: Society of Natural History.
Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Brescia: Ateneo di Brescia.
Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Brünn: Naturforschender Verein.
Brüssel: Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
„ Société Belge de Microscopie.
„ Société entomologique de Belgique.
„ Société malacologique de Belgique.
„ Société royale de Botanique de Belgique.

Budapest: Kön. ung. Central-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus.
„ Kön. ung. naturwissenschaftliche Gesellschaft.
„ Kön. ung. geologische Anstalt.
Berlin: Redaction der Entomologischen Nachrichten (Dr. F. Karsch).
Cambridge: Philosophical Society.
„ Museum of Comparative Zoologie, at Harvard College.
Calcutta: Asiatic Society of Bengal.
Carlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.
Catania: Società catanese per la protezione degli animali.
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft für Sachsen.
Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles.
Christiania: Kön. Universität.
Chur: Naturforschende Gesellschaft.
Cordoba: (Buenos-Aires): Academia nacional de ciencias.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Denver, Colorado U. S.: Colorado Scientific Society.
Déva: Archäologisch-historischer Verein des Comitates Hunyad.
Dijon: Académie des sciences, arts et belles lettres.
Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
„ Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Dublin: The royal Dublin Society.
„ The Dublin University Biological Association.
Dürkheim: Pollichia.
Edinburg: Royal Society.
Elberfeld: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Erlangen: Physikalisch-medicinische Societät.
Florenz: Società entomologica Italiana.
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
„ Zoologische Gesellschaft.
„ Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein.
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Freiburg in Baden: Naturforschende Gesellschaft.
Fulda: Verein für Naturkunde.
St. Gallen: St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glasgow: The Natural History Society of Glasgow.
Göttingen: Kön. Gesellschaft der Wissenschaften.
Graz: Verein der Ärzte.
„ Steirischer Gebirgsverein.
„ K. k. steiermärkischer Gartenbau-Verein.
„ Polytechnischer Club.
Greifswalde: Geographische Gesellschaft.
Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Halle: Kais. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Acad. d. Naturforscher.
„ Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
„ Verein für Erdkunde.
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
„ Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau: Wetterau'sche Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem: Société Hollandaise des sciences.
„ Fondation de P. Teyler van der Hulst.
Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica.
Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.
„ Verein für siebenbürgische Landeskunde.
Innsbruck: Ferdinandeum.
„ Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein
„ Akademischer Verein für Naturhistoriker.
Jena: Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Jowa-City: University.
Kassel: Verein für Naturkunde.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt: Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten
Klausenburg: Redaction der botanischen Zeitschrift von Prof. *A. Kanitz.*
Königsberg: K. physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Kopenhagen: K. Danske Videnskabernes Selskab.
Laibach: Landesmuseum.
Landshut: Mineralogischer Verein.
„ Botanischer Verein.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
„ Verein für die Geschichte Leipzigs.
Linz: Museum Francisco-Carolinum.
„ Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
London: Royal Society.
„ Royal Microscopical Society.
„ Meteorogical Office.
St. Louis: Academy of science.
Luxemburg: Société Botanique du Grand-Duché du Luxemburg.
„ Kön. naturhistorische und mathematische Gesellschaft.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
„ Société d'histoire naturelle et des arts utiles.
„ Société Linnéene.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Mailand: R. istituto lombardo di scienze lettere ed arti.

Mailand: Società crittogamologica Italiana.
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg a. d. L.: Gesellsch. zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaf
Milwaukée: Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
Modena: Società dei naturalisti.
Moncalieri: Osservatorio del R. Collegio C. Alberto.
Montreal: Royal Society of Canada.
Moskau: Société impériale des naturalistes.
München: K. Akademie der Wissenschaften.
„ Deutscher und österreichischer Alpenverein.
Münster: Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kuns
Neapel: Zoologische Station.
Neisse: Philomathia.
Neuenburg: Société des sciences naturelles.
„ Société murithienne du Valais.
New-York: American Museum of Natural-History.
Nürnberg: Germanisches National-Museum.
„ Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Odessa: Société des naturalistes de la nouvelle Russie.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Paris: Société entomologique de la France.
„ Société zoologique de la France.
Passau: Naturhistorischer Verein.
Pesaro: Osservatorio Meteorologico-Magnetico Valerio.
Petersburg: Comité géologique.
„ Jardin impérial de Botanique.
„ Russische entomologische Gesellschaft.
Peterwardein: Wein- und Gartenbau-Gesellschaft.
Philadelphia: Academy of natural sciences.
Pisa: Società Toscana di scienze naturali.
Prag: K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.
„ Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos".
„ Verein böhmischer Mathematiker.
Pressburg: Verein für Naturkunde.
Putbus: Redaction der entomologischen Nachrichten.
Regensburg: Redaction der kön. bair. botanischen Nachrichten.
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Riga: Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro: Museu nacional.
Rom: R. academia dei Lincei.
„ R. comitato geologico d'Italia.
„ Società degli spettroscopisti Italiani.
Rouen: Académie nationale de Rouen.
Salzburg: Gesellschaft für Landeskunde.

ı Francisco: California Academy of Sciences.
ıaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft.
ıemnitz: Verein für Natur- und Heilkunde.
ıdershausen: Botanischer Verein für Thüringen „Irmischia".
ttin: Entomologischer Verein.
ckholm: K. Svenska Vetenskaps Academien.
„ Entomologiska Föreningen.
assburg: Kais. Landesbibliothek.
ttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
ıubaya (Mexico): Observatorio astronomico nacional.
nton (New Jersey U. S.): Trenton Natural History Society.
ntschin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Comitates.
est: Museo civico.
„ Societa Adriatica di scienze naturali.
ımsö: Tromsö Museum.
in: Associazione meteorologica italiana.
ı: Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben.
ıedig: R. istituto veneto di scienze, lettere ed arti.
ona: Academia d'agricoltura, arti e commercio di Verona.
shington: Smithsonian Institution.
„ U. S. Geological Survey.
ın: K. k. naturhistorisches Hof-Museum.
K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
K. k. Gartenbau-Gesellschaft.
K. k. geographische Gesellschaft.
K. k geologische Reichsanstalt.
K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Anthropologische Gesellschaft.
Österreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Wissenschaftlicher Club.
Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Österreichischer Touristen-Club.
Section für Höhlenkunde des österreichischen Touristen-Club.
Verein für Landeskunde in Niederösterreich.
Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.
Naturwissenschaftlicher Verein der k. k. technischen Hochschule.
ısbaden: Verein für Naturkunde in Nassau.
rzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
ich: Naturforschende Gesellschaft.
ickau: Verein für Naturkunde.

Die „Mittheilungen“ werden ferner versandt:

1. An die Allerhöchste k. u. k. Familien-Fideicommiss-Biblioth. in Wien.
2. An Se. Excellenz den Herrn Minister für Cultus u. Unterricht in Wien.
3. An die l. Joanneums-Bibliothek (2 Exemplare).
4. An das Museum in Leibnitz.
5. An das k. k. Ober-Gymnasium in Melk.
6. An die k. k Landes-Oberrealschule in Graz.
7. An den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.
8. An den Leseverein der Studenten in Breslau.
9. An die deutsche Lesehalle der Hochschulen in Graz.
10. An den Deutschen Leseverein an der Bergakademie in Leoben.
11. An die Redaction des zoolog. Anzeigers in Leipzig (Prof. Dr. *V. Carus*).
12. An die Redaction des Archivs für Naturgeschichte (Prof. Dr. *Leuckart*).
13. An die Redaction des „Ausland“ in München.
14. An die Redaction der „Neuen Freien Presse“ in Wien.
15. An die Redaction der „Augsburger Zeitung“.
16. An sämmtliche Mitglieder der Stationen zur Beobachtung der atmosphärischen Niederschläge in Steiermark.

Bericht

über die

Jahres-Versammlung am 11. December 1886.

Vorsitzender: Präsident Professor **Albert von Ettingshausen.**

Der Vorsitzende begrüßte die Versammlung, benachrichtigte dieselbe vom Beitritte einiger neuer Mitglieder, sowie von der an den naturwissenschaftlichen Verein gelangten Einladung seitens der Uraler Naturforscher-Gesellschaft in Jekaterinburg zu der daselbst 1887 stattfindenden Sibirisch-Uraler Ausstellung für Wissenschaft und Industrie, und ertheilt hierauf dem Secretär das Wort zum Vortrage des Jahresberichtes (s. pag. XXV), welcher, ebenso wie der vom Rechnungsführer erstattete Cassenbericht (s. pag. XXXIII), mit Befriedigung zur Kenntnis genommen wird.

Der Vorsitzende ersuchte die Versammlung, dem Rechnungsführer, Herrn k. k. Steuereinnehmer i. R. *Wenzel Rozhaud,* welcher die Geschäfte in aufopferndster Weise zum größten Vortheile für den Verein durch drei Jahre geführt hat, jetzt aber nicht mehr in der Lage ist, eine Neuwahl anzunehmen, den besten Dank für seine Bemühungen auszusprechen, was unter allgemeinem Beifall erfolgte.

Über Vorschlag des Vorsitzenden übernehmen die Herren Ingenieure *Hermann Schmidt* und Bürgerschullehrer *Ferdinand Fellner* die Überprüfung des Cassen-Berichtes.

Die Wahl der Direction für das Vereinsjahr 1887 erfolgte über Antrag des Herrn Professor Dr. *Gustav Wilhelm* mit Acclamation und wurden gewählt:

Zum Präsidenten:

Herr Professor Dr. **August von Mojsisovics,**[1])

zu Vice-Präsidenten:

Herr Professor Dr. **Albert von Ettingshausen**[2])

und

Herr Professor **Albert Miller von Hauenfels,**[3])

zum Secretär:

Herr Professor Dr. **Rudolf Hoernes,**[4])

zum Rechnungsführer:

Herr Professor **Wilhelm Kleinecke,**[5])

zu Directions-Mitgliedern:

Herr k. k. Regierungsrath Professor Dr. **Karl Friesach,**[6])

Herr Professor Dr. **Gottlieb Haberlandt,**[7])

Herr Privatdocent Dr. **Emil Heinricher,**[8])

Herr Hof- u. Gerichtsadvocat J. U. Dr. **Jos. Bon. Holzinger.**[9])

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt der Präsident Herr Professor Dr. *Albert von Ettingshausen* einen von der Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag „Über Wärmestrahlung, insbesondere über jene der Sonne". (Vgl. Berichte über die Monatsversammlungen.)

[1]) Sparbersbachgasse 25; [2]) Halbärthgasse 1; [3]) Sparbersbachgasse 26; [4]) Sparbersbachgasse 29; [5]) Schießstattgasse 14; [6]) Humboldtstraße 7; [7]) Klosterwiesgasse 41; [8]) Colisseumgasse 1; [9]) Realschulgasse 6.

Geschäfts-Bericht des Secretärs

für das Vereinsjahr 1886.

Hochgeehrte Versammlung!

So erfreulich sonst die Ergebnisse des 23. Vereinsjahres für uns gewesen sind, muss ich doch bei Beginn meines Berichtes die Thatsache verzeichnen, dass die Mitgliederbewegung des Jahres 1886 sich ebenso ungünstig gestaltet hat, wie im Vorjahre. Schuld hievon trugen hauptsächlich die zahlreichen Todesfälle, welche unseren Verein betrafen.

Wir betrauern zunächst den Tod unseres Ehrenmitgliedes, des Herrn Professors Dr. *Oskar Schmidt,* dessen Andenken die Direction unseres Vereines am besten dadurch zu ehren glaubt, dass sie die erste Monatsversammlung des Jahres 1887 auf den Todestag *O. Schmidts,* den 17. Jänner, anberaumt und in derselben durch Herrn Professor Dr. *Ludwig von Graff,* welcher als einstiger Assistent und gegenwärtiger Nachfolger *Schmidts* auf der Lehrkanzel der Zoologie an der hiesigen Universität hiezu zunächst berufen ist, eine Gedächtnisrede halten lässt.

Es hat ferner der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark im Laufe des Jahres 1886 durch den Tod verloren:

Die Herren: *Josef Brunner,* Montan-Ingenieur in Mautern.
Dr. *Dagobert Gruhner,* k. k. Salinenarzt in Aussee.
Se. Excellenz *Anton Hiltl,* k. k. F.-M.-L. in Graz.
K. Holzinger Ritt. v. Weidich, k. k. Landesschulinspector i. R. in Graz.
Thom. Kmelniger, k. k. Hauptmann i. R. in Graz.

Se. Excellenz *Eugen Freih. v. Kopfinger,* k. k. F.-M.-L. in Graz.

Dr. *Josef Nader,* emerit. Primararzt in Graz.

Karl Ohmeyer, Architekt in Graz.

Frau *Everilda Peyer,* geb. *Gräfin Murray,* in Graz.

Die Herren: Dr. *Johann Rogner,* k. k. Prof. an der technischen Hochschule in Graz.

Josef Edl. v. Scheiger, k. k. Postdirector i. R. in Graz.

Se. Excellenz *Ferd. Graf Wurmbrand,* k. k. geh. Rath u. G.-M. i. R.

Da außerdem unser Verein noch mehrere Mitglieder verloren hat, während die Zahl der neu Beigetretenen diese Verluste nicht ersetzen konnte, ist die Mitgliederzahl neuerdings und zwar bis auf 500, und wenn noch die Verstorbenen in Abzug gebracht werden, bis auf 487 *gesunken.*

Desto erfreulicher gestalteten sich die Geschicke des Naturwissenschaftlichen Vereines in anderer Richtung.

Während wir Ende 1885 bereits mit 200 Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten im Schriftentausche standen, fand diese Zahl auch im abgelaufenen Jahre neuerliche Erhöhung, indem mit folgenden fünf Vereinen und Anstalten Beziehungen angeknüpft wurden:

Hrvatskoga naravoslovnoga družtva (Croatischer Naturforscher-Verein) in Agram.

Meteorological Office in London.

California Academy of Sciences in San Francisco.

Natural History Society in Trenton (New-Jersey U. S.).

K. k. naturhistorisches Hof-Museum in Wien.

Wir stehen daher heute mit 205 wissenschaftlichen Anstalten und Gesellschaften im Schriftentausch. Bekanntlich werden alle von unserem Vereine im Tauschverkehr erworbenen Druckschriften der Landesbibliothek des Joanneum übergeben. In gerechter Würdigung dieses stetig anwachsenden Beitrages, welchen unser Verein durch Überlassung der Tauschschriften der Landesbibliothek zuwendet, hat der h. Landes-Ausschuss die seitens der Vereins-Direction gestellte Bitte um Erhöhung der bisher mit 300 fl. bemessenen

Subvention günstig aufgenommen, wie folgendes Schreiben des Herrn Landeshauptmannes zeigt:

Z. 8088.

An die löbliche Direction
des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark
in Graz.

In Erledigung der geschätzten Zuschrift vom 1. l. M. beehren wir uns mitzutheilen, dass der Landes-Ausschuss in seiner Sitzung vom 15. l. M. beschlossen hat, für den naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark einen Subventionsbetrag von 500 fl. in den Jahresvoranschlag der Landesfonde für das Jahr 1887 einzustellen, beziehungsweise dessen Bewilligung bei dem h. Landtage zu befürworten.

Graz, 18. Juni 1886.

Vom steierm. Landes-Ausschusse.

G. Wurmbrand m. p.

In der zuversichtlichen Hoffnung, dass dieser Vorschlag seitens des hohen Landtages angenommen werden wird[1]), sieht die Direction unseres Vereines das endliche Verschwinden jener finanziellen Schwierigkeiten, welche die Thätigkeit des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark in den letzten Jahren wesentlich gehemmt haben, in sicherer Aussicht, welche um so erfreulicher ist, als der ungewöhnlich starke Band der Mittheilungen pro 1886 die Mittel des Vereines über

[1]) Diese Hoffnung wurde nicht getäuscht, der vom hohen Landes-Ausschusse in den Voranschlag für 1887 eingestellte Subventionsbetrag von 500 fl. wurde seitens des hohen Landtages bewilliget und so dem naturwissenschaftlichen Vereine die Mittel zu erneuter und erweiterter Thätigkeit dargeboten; welche ja in erster Linie dem Lande und seiner Naturwissenschaftlichen Kenntnis zugute kommen wird. Die Direction des Vereines wird daher emsig bestrebt sein, durch weitere Ausdehnung des Schriftentausches, durch Ergänzung der in der Landesbibliothek vorhandenen Lücken der bis nun erworbenen Tauschschriften, sowie durch Betheilung der vaterländischen Lehranstalten mit Naturalien dem Lande eine entsprechende Gegenleistung für die weitgehende Unterstützung zu leisten, welche dem naturwissenschaftlichen Vereine durch den hohen Landtag zutheil geworden ist. —

Gebür in Anspruch nahm, so dass der diesjährige Cassen-Bericht, welchen der Herr Cassier Ihnen vortragen wird, gegenüber dem vorjährigen einen etwas ungünstigeren Stand unseres Vermögens ausweist.

Unser Ehrenmitglied, Herr P. *Blasius Hanf,* sowie die Herren Baurath *Johann Liebich*, Bürgerschullehrer *Mucius Camuzzi,* Kunsthändler *Franz Jammik* und Professor Dr. *A. v. Mojsisovics* haben die Direction des naturwissenschaftlichen Vereines in die angenehme Lage versetzt, in diesem Jahre in etwas ausgedehnterem Masse Naturalien an vaterländische Lehranstalten abgeben zu können. Indem ich den Genannten den wärmsten Dank hiefür ausspreche, glaube ich keine Fehlbitte zu thun, wenn ich an die Mitglieder unseres Vereines das angelegentliche Ersuchen richte, auch fernerhin der Direction durch die Zuwendung von Naturalien die Betheilung steirischer Lehranstalten mit geeigneten naturwissenschaftlichen Lehrmitteln zu ermöglichen.

In den Monatsversammlungen wurden Vorträge gehalten von den Herren: Professor Dr. *A. v. Ettingshausen,* Regierungsrath Professor Dr. *K. Friesach,* Professor Dr. *L. v. Graff,* Privatdocent Dr. *E. Heinricher,* Professor Dr. *A. v. Mojsisovics,* Privatdocent Dr. *K. A. Penecke* und von dem berichterstattenden Secretär.

Von diesen Vorträgen werden zwei, nämlich

1. jener von Professor Dr. *L. v. Graff,* „Über die Fauna der Alpenseen", und

2. jener von Professor Dr. *A. v. Mojsisovics,* „Über einige seltenere Erscheinungen in der Vogelfauna Österr.-Ungarns", vollinhaltlich in den Mittheilungen zum Abdruck gelangen. Außerdem werden die Mittheilungen für das Jahr 1886 noch folgende Abhandlungen enthalten:

3. „Convergenz der Kugelfunction-Reihen", von Professor Dr. *J. Frischauf.*

4. „Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche und dessen Umgebung von Juni bis December 1886", von P. *Blasius Hanf.*

5. „Histologische Differenzierung in der pflanzlichen Oberhaut", von Privatdocent Dr. *E. Heinricher.*

6. „Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks", von Professor Dr. *A. F. Reibenschuh.*

7. „Die atmosphärishen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1886", von Professor Dr. *G. Wilhelm.*

8. „Die Gewitter des Jahres 1886 im Bereiche von Steiermark, Kärnten und Oberkrain", von *Karl Prohaska.*

Mehrere kleinere Notizen werden in den „Miscellanea" zum Abdruck kommen, auch glaubte die Direction in denselben durch kurze Referate eine Übersicht über die im Laufe des Jahres an anderer Stelle veröffentlichten, auf die naturwissenschaftliche Landeskunde der Steiermark Bezug habenden Arbeiten geben zu sollen, um hiedurch die Mittheilungen unseres Vereines allmählich zu einem Centralorgan für die steirische Landeskunde in naturwissenschaftlicher Hinsicht zu erheben. Es haben vorläufig mehrere Herren, u. zw. Professor Dr. *A. v. Mojsisovics* (für Zoologie), Privatdocent Dr. *E. Heinricher* (für Botanik) und der berichterstattende Secretär (für Mineralogie und Geologie) die Abfassung solcher Referate übernommen und gibt die Direction sich der angenehmen Hoffnung hin, dass diese Erweiterung unserer Mittheilungen allgemeinen Anklang finden werde.

Hinsichtlich der Chronik des abgelaufenen Vereinsjahres wäre noch zu erwähnen, dass die Direction Sonntag den 6. Juni einen Vereinsausflug nach Leibnitz veranstaltete, der gewiss jenen Mitgliedern des Vereines, welche daran theilgenommen haben und sich an dem überaus liebenswürdigen Empfang seitens der Bevölkerung des freundlichen Ortes zu erfreuen Gelegenheit hatten, in angenehmster Erinnerung bleiben wird.

Ein für den 29. Juni in Aussicht genommener Nachmittagsausflug nach St. Oswald wurde leider durch die Ungunst des Wetters vereitelt.

Es mag dem Berichterstatter schließlich gestattet sein, mit einigen Worten der Folgen zu gedenken, welche der Neubau der k. k. technischen Hochschule für das Joanneum und hiedurch auch für den naturwissenschaftlichen Verein haben dürfte.

Aus dem nach seinem hochherzigen Gründer benannten

Joanneum sind durch Abgliederung von dem zuerst geschaffenen Museum, welches in seiner Entwicklung wesentlich hinter jener der selbständig gewordenen Lehr-Anstalten zurückblieb, die k. k. technische Hochschule, die k. k. Berg-Akademie in Leoben und die Landes-Oberrealschule hervorgegangen. Während diese Ableger des von Erzherzog Johann gepflanzten Baumes freudig gediehen, blieb der Stamm selbst, das Museum, losgelöst von der belebenden Verbindung mit den Lehranstalten und doch räumlich beengt durch eine derselben, vielfach zurück hinter jenen Anforderungen, welche an ein steirisches Landesmuseum gestellt werden konnten und, im Vergleiche mit den in den Hauptstädten anderer Provinzen, in Prag, Linz, Salzburg, Klagenfurt und Laibach vorhandenen Landes-Museen, auch gestellt werden mussten.

Während anderwärts die Vereine, welche die Landeskunde in historischer und naturwissenschaftlicher Richtung zu fördern bestrebt sind, an der Ausgestaltung und Entwicklung der Landes-Museen in hervorragender Weise betheiligt sind, traten diese Vereine in Steiermark nie in innigere Beziehungen zu dem Joanneum, dessen Aufgabe nach dem Selbständigwerden der Lehranstalten doch vorzugsweise die Pflege der Landeskunde sein musste. Dies mag wohl der Hauptgrund der so lange verzögerten Lösung der Museal-frage sein.

Nach wiederholten Bestrebungen, eine Reorganisation des Joanneums ins Werk zu setzen, nach langwierigen Studien und Berathungen durch eine vom h. Landes-Ausschusse berufene Enquête-Commission, sowie durch den seit einigen Jahren sich in dieser Hinsicht lebhaft bemühenden Landes-Museum-Verein „Joanneum", scheint jetzt endlich der Zeitpunkt heranzunahen, in welchem auch für die Grundlage der Schöpfungen des Erzherzog Johann, für das nach ihm benannte Museum die Möglichkeit der Weiterentwicklung eröffnet wird.

Durch die Übersiedlung der k. k. technischen Hochschule in das für sie erbaute Gebäude wird die Landschaft in die Lage versetzt werden, weitere Aufbewahrungsräume und zweckmässige große und helle Lesesäle der räumlich so sehr

beschränkten Landesbibliothek zuzuwenden, und es werden auch für die Sammlungen selbst zahlreiche, wenn auch nicht für alle Zwecke entsprechende Räume frei werden. Ein seitens des Landes-Museum-Verein dem h. Landes-Ausschusse vorgelegter Plan nimmt deshalb für die kunsthistorischen Sammlungen den Neubau eines senkrecht zur Gartenfront des Joanneum-Gebäudes zu errichtenden Flügels in Aussicht, während der ganze zweite Stock des dermalen bestehenden Gebäudes den naturhistorischen Sammlungen gewidmet werden soll. Es würde für dieselben, außer den heute von der technischen Hochschule benützten Hör- und Sammlungssälen, auch der große Bibliothekssaal, der gegenwärtig durch zwei Stockwerke reicht, jedoch getheilt werden soll, in Verwendung kommen. In dem Plane ist ferner, abgesehen von der Schaffung entsprechender Arbeitsräume für die Custoden der Sammlungen (und zwar einer geologisch-paläontologischen, einer mineralogischen, einer botanischen und einer zoologischen Sammlung), auch die Einrichtung eines Hörsaales zum Zwecke von Museal-Vorträgen und Versammlungen jener Vereine, welche mit dem Joanneum im Zusammenhange stehen, in Aussicht genommen. Es ist für diesen Vortragssaal der gegenwärtig von der mineralogischen Sammlung der k. k. technischen Hochschule eingenommene Raum gewählt worden.

Möge die Hoffnung, dass der naturwissenschaftliche Verein in nicht allzuferner Zeit in diesem Saale seine Monatsversammlungen abhalten werde und dass das heute noch lose Band, das ihn an das Joanneum knüpft, zu einem festeren und innigeren sich gestalten möge, nicht vereitelt werden!

Wiederholt sind die Erwartungen, welche man an die immer von neuem wiederkehrenden Berathungen, Studien und Bemühungen zu Gunsten der Reorganisation des Landes-Museums geknüpft hat, zunichte geworden; bei dem Umstande aber, dass nach dem bevorstehenden Auszuge der technischen Hochschule das Landes-Museum allein sich in dem Joanneumgebäude einzurichten haben wird, darf wohl erwartet werden, dass neuer Geist und neues Leben in dieses Haus einziehen werde. Denn gewiss werden die über den Reorganisations-Entwurf des Landes-Museum-Vereines end-

giltig entscheidenden Landtags-Abgeordneten die Worte des hochherzigen Stifters des Joanneum erwägen, welche er an die Spitze der von ihm am 1. December 1811 gegebenen Statuten des Museum gestellt hat:

„Stete Entwicklung, unaufhörliches Fortschreiten ist das Ziel des Einzelnen, jedes Staaten-Vereines, der Menschheit. Stille stehen und zurückbleiben ist (nach dem Ausspruche eines großen Weisen) in dem regen Leben des immer neuen Weltschauspiels einerlei. Das Vorbild jener Wachsamkeit, Willenskraft und Erfindungen, wodurch Heere, Regierung, Kunstfleiß musterhaft werden, muss den Geist unaufhörlich emporhalten, um bei jedem Aufrufe des Vergangenen würdig, der Gegenwart gewachsen, für die Zukunft wohlthätig zu sein. Das Leben eines Staates ist wie ein Strom, nur in fortgehender Bewegung herrlich. Steht der Strom, so wird er Eis oder Sumpf. Nur wo Licht und Wärme, da ist Leben."

Graz, 11. December 1886.

Prof. Dr. R. Hoernes,
d. z. Secretär.

Cassen-Bericht des Rechnungsführers

für das 23. Vereinsjahr 1885/86,

d. i. vom 1. December 1885 bis 30. November 1886.

	Barschaft fl.	Barschaft kr.	Sparcassa-Bücher fl.	Öffentl. Obligat fl.
Empfänge.				
Cassarest aus der Rechnung d. Vereinsjahres 1885	71	67	300	250
Jahresbeiträge der P. T. Vereinsmitglieder	971	40	—	—
Diplomgebüren	1	—	—	—
Geschenke von zwei P. T. Vereinsmitglieder	6	—	—	—
Subvention vom h. steierm. Landtage für die im Jahre 1885 an die Joanneums-Bibliothek abgegebenen Tauschschriften	300	—	—	—
Zinsen von fruchtbringend angelegten Capitalien	42	94	—	—
Erlös für verkaufte **Vereins-Mittheilungen**	51	20	—	—
Einnahmen für **Regenfallbeobachtungs-Stationen**	—	—	—	—
Verschiedene andere Einnahmen	86	—	—	—
Erlös für realisierte **Staatsrenten**	49	70	160	—
Summe der **Einnahmen**	1579	91	460	250
Ab die **Ausgaben** mit	1518	94	—	250
In die nächste Jahresrechnung zu übertragender **Cassarest**	60	97	460	—
Ausgaben.				
Kosten für die Herausgabe der **Vereins-Mittheilungen**, Jahrgang 1885	1223	37	—	—
Löhnung des Vereinsdieners	—	—	—	—
Remuneration des Secretariats-Adjuncten	—	—	—	—
Kanzlei-Erfordernisse und -Auslagen	96	56	—	—
Kosten betreffend die **Vereinsversammlungen** und **Vereinsausflüge**	26	52	—	—
Kalligraphische Ausarbeitung der Diplome	7	50	—	—
Präparieren von Naturalien zum Vertheilen an Volksschulen	30	81	—	—
Porto-Auslagen	56	95	—	—
Auslagen für **Regenfallbeobachtungs-Stationen**	54	44	—	—
Gewitterbeobachtungs-Kosten	20	—	—	—
Verschiedene andere Ausgaben	2	79	—	—
Ausgaben an Staatsrenten zur Effectuierung ihres börsenmässigen Wertes und theilweiser fruchtbringender Anlegung bei der Sparcasse	—	—	—	250
Summe der **Ausgaben**	1518	94	—	250
Hiezu der **Cassarest** für neue Rechnung mit	60	97	460	—
Gleich der Summe der **Einnahmen**	1579	91	460	250

Graz, am 30. November 1886.

Wenzel Rozbaud, d. z. Rechnungsführer.

Auf Grund der vorgelegten Journale und Rechnungen geprüft und richtig befunden.
Graz, den 30. December 1886.

Dr. Albert v. Ettingshausen, d. z. Vereins-Präsident.

Hermann Schmidt, **Ferd. Feilner**, Vereins-Mitglieder.

	fl.	kr.
Knüpft man an den soeben ermittelten Jahres-Cassarest von	520	97
an, und stellt demselben jenen des Vorjahres mit .	577	67
gegenüber, so resultiert hieraus für die diesjährige Vereinsvermögens-Gebahrung ein Minus von . . .	56	70
Dieses Verhältnis ändert sich jedoch zu Gunsten der diesjährigen Gebarung sobald man die für den Regenfallbeobachtungs-Fond vorschussweise bestrittene und seinerzeit zu refundierende Ausgabe per .	64	78
dem heurigen Cassareste hinzurechnet, welcher dann die Restsumme mit	585	75
repräsentiert und um	8	8

größer als der Cassarest des Vorjahres erscheint.

Dieses an sich geringe Mehr ist aber aus dem Grunde nicht zu unterschätzen, weil der Vereinscasse im Laufe dieses Jahres von keiner Seite ein namhafteres Geschenk zutheil wurde, und überdies für die Drucklegung der 1885er „Mittheilungen“ um 259 fl. 93 kr. mehr verausgabt werden musste, als für jene des Jahres 1884.

Es ist somit, ohngeachtet dieser größeren Ausgabe einerseits und einer geringeren Einnahme andererseits, dennoch kein Vermögensrückgang zu verzeichnen, und bei dem Umstande, als der Vereinsleitung für das nächste Jahr eine höhere Dotation sowie ein namhaftes Geschenk in Aussicht gestellt wurden, dürfte voraussichtlich der nächstjährige Rechnungsabschluss sich bedeutend günstiger gestalten, als dies gegenwärtig der Fall sein konnte.

Graz, am 30. November 1886.

Wenzel Rozbaud,
d. z. Rechnungsführer.

Verzeichnis

der

im Jahre 1886 durch Tausch erworbenen Druckschriften.

Von der **Akademie der Wissenschaften** in **Agram**:

Rad jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti: Knjiga LXXV. VI. 2., Agram 1885, 8°; Kn. LXXVIII. VII. 1, VII. 2, Agram 1886, 8°.

Vom **Kroat. archäologischen Verein** in **Agram**:

Viestnik hrvatskoga arkeologičkoga družtva, Godina VIII., Br. 1, 2, 3, 4. Agram 1886, 8°.

Vom **Kroatischen Naturforscher-Verein** in **Agram**:

Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga družtva, Godina 1., Br. 1–3 Agram 1886, 8°.

Von der **Koninklijke Akademie van Wetenschappen** in **Amsterdam**:

1. Jearboek voor 1884, 8°.
2. Verslagen en Mededeelingen, III. Reeks, 1. Deel, Amsterdam 1885, 8°.

Von dem **Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde** in **Annaberg**:

Siebenter Jahresbericht 1883—85, Annaberg 1886, 8°.

Von dem **Naturhistorischen Verein** in **Augsburg**:

28. Bericht, veröffentlicht im Jahre 1885, Augsburg 1885, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Basel**:

Verhandlungen, 8. Theil, 1. Heft, Basel 1886, 8°.

Von der **Redaction der Entomologischen Nachrichten (Dr. F. Karsch)** in **Berlin**:

Entomologische Nachrichten, 12. Jahrgang 1886, Heft 1 (Heft 2 fehlt), Heft 3—24, Berlin 1886, 8°.

Von der **Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft** (Bibliothek in **Bern**):

Verhandlungen der 68. Jahresversammlung in Locle, Jahresbericht 1884/85, Neufchâtel 1886, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Bern**:

Mittheilungen aus dem Jahre 1885, 3. Heft, Nr. 1133—1142, Bern 1886, 8°.

Von der **Gewerbeschule** in **Bistritz** in Siebenbürgen:

XII. Jahresbericht, Bistritz 1886, 8°.

Vom **Nordböhmischen Excursions-Club** in **Böhmisch-Leipa**:
Mittheilungen, 9. Jahrgang, 1.–3. Heft, Böhmisch-Leipa 1886, 8°.

Vom **Naturhistorischen Vereine** der preußischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück in **Bonn**:
Verhandlungen, 42. Jahrgang, 2. Hälfte, Bonn 1885, 8°.
„ 43. „ 1. „ „ 1886, 8°.

Von der **Society of Natural History** in **Boston**:
1. Memoirs, Vol. III, Nr. XI, Boston 1885, 8°.
2. Proceedings, Vol. XXII, Part 2, Boston 1884, 8°.
„ „ XXIII, „ 1, „ 1885, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Vereine** in **Bremen**:
Abhandlungen, IX. Bd., 3. Heft, Bremen 1886, 8°.

Vom **Ateneo di Brescia**:
Commentari per l'anno 1886, Brescia 1886, 8°.

Von der **Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur** in **Breslau**:
1. 63. Jahresbericht, Breslau 1886, 8°.
2. Ergänzungsheft zum 63. Jahresbericht: Rhizodendron Oppoliense Göpp. Beschrieben von Dr. K. G. Sterzel, Breslau 1886. 8°.

Vom **Naturforschenden Verein** in **Brünn**:
1. Verhandlungen, XXIII. Bd., 1. u. 2. Heft, 1884, Brünn 1885, 8°.
2. Bericht der meteorologischen Commission pro 1883, Brünn 1885, 8°.

Von der **Société Belge de Microscopie** in **Brüssel**:
Bulletin, Duozième Année, Nr. II—XI, Bruxelles 1885/86, 8°.
„ Treizième „ „ I, „ 1886, 8°.

Von der **Société entomologique de Belgique** in **Brüssel**:
Annales, Tome XXIX, 2e Partie, Bruxelles 1885, 8°.

Von der **Société royale Malacologique de Belgique** in **Brüssel**:
Procès-verbaux des séances, August—December 1885, 8°.

Von der **Société royale de Botanique de Belgique** in **Brüssel**:
Bulletin, Tome XXV, Bruxelles 1886, 8°.

Von der **Kgl. ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus** in **Budapest**:
Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen: December 1885, Jahrestabelle 1885, Jänner bis November 1886.

Von der **Kgl. ungarischen geologischen Anstalt** in **Budapest**:
1. Geolog. Mittheilungen (Földtani közlony): XVI Kötet, 1—6 Füzet. Budapest 1886, 8°.
2. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. geolog. Anstalt, VII. Bd., 5. Heft, VIII. Bd. 1—3. Heft. Budapest 1886, 8°.
3. K. Chyzer: Die Curorte und Heilquellen Ungarns. S.-A., Ujhely 1885, 8°.
4. A. v. Kerpely: Die Eisenindustrie Ungarns. Budapest 1885, 8°.
5. J. Notz: Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn. Budapest 1885.
6. Th. Obach: Über Drahtseilbahnen. Budapest 1885, 8°.

7. J. Palffy: Der Goldbergbau Siebenbürgens. Budapest 1885, 8°.
8. W. v. Soltz: Theorie und Beschreibung des Farbaky- und Soltzschen Wassergasofens. Budapest 1885, 8°.
9. J. Szabó: Gesch. der Geologie von Schemnitz. Budapest 1885, 8°.
10. E. Szüts: Über nasse Aufbereitung. Budapest 1885, 8°.

Von der **Kgl. ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft** in **Budapest**:

1. Haszlinszky: A Magyar birodalom mohflórája. (Flora museorum Hungariae.) 1885, 8°.
2. Inkey: Nagyág és földtani viszonyai. — Nagyág und seine Erzlagerstätten. 1885, 4°.
3. László: Magyarországi agyagok elemzése. — Chemische und mechanische Analyse ungarländischer Thone. 1886, 8°.
4. Hegyfoky: Májushavi meteorologiai viszonyok Magyarországon. — Die meteorologischen Verhältnisse des Monats Mai in Ungarn. 1886, 4°.
5. Daday: Hexarthra polyptera. 1886, 8°.
6. Hermann: Urgeschichtliche Spuren in den Geräthen der ungarischen volksthümlichen Fischerei. 1885, 8°.
7. Könyotári czímjegyzék II^{ik} füzete. (Catalogus bibliothecae Regiae Societatis Hungaricae Scientiarium Naturalium, fasc. II.) 1886, 8°.
8. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. II. 1883/84, Bd. 1884/85. 8°.
9. Buday: A persányi hegyzég eruptívközetei. — Die secundären Eruptivgesteine des Persányer-Gebirges. 1886. 8°.

Von der **Asiatic society of Bengal** in **Calcutta**:

1. Proceedings, 1885, N IX u. X., 1886, N. I—VII; Calcutta 1885/86, 8°.
2. Journal, Part I (Philological), Vol. LIV, N. III, IV, 1885, 8°.
3. „ Part II (Natural History), Vol. LIV, N. III, 1885; Vol. LV, N. I und II, 1886, 8°.
4. Centenary Review chrom. 1784 to 1883, Calcutta 1885, 8°.

Vom **Museum of comparative Zoology** at **Harvard College** in **Cambridge** (Massachusets):

1. Annual report, for 1885/86, Cambridge 1886, 8°.
2. Bulletin, Vol. XII. N. 3—6, Cambridge 1886, 8°.
   Bulletin, Vol. XIII. N. 1, Cambridge 1886.

Vom **Vereine für Naturkunde** in **Cassel**:

1. Festschrift zur Feier seines 50jährigen Bestehens, Cassel 1886, 8°.
2. 32. u. 33. Bericht über die Vereinsjahre vom 18. April 1884 bis dahin 1886, Cassel 1886, 8°.

Von der **Société nationale des sciences naturelles** in **Cherbourg**:

Memoires, Tome XXIV. (IIIe Série, Tome IV.), Cherbourg 1884, 8°.

Vom **Editorial Committee of „The Norwegian North Atlantic Expedition"** in **Christiania** (Dr. H. Mohn, Dr. G. O. Sars, Dr. D. C. Danielssen):

N. XV. Zoologi, Crustacea, II. ved G. O. Sars, Christiania 1886, 4°.
N. XVI. Zoologi Mollusca, II. ved H. Friele, Christiania 1886.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft Graubündten** in **Chur**:
Jahresbericht, XXIX. Jahrgang, Chur 1884/85, 8°.

Von der **Academia des sciencias** in **Córdoba** (Republica Argentina):
1. Boletin, Tomo VIII, Entrega 2—4, Buenos-Aires 1885, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Danzig**:
Schriften, neue Folge, sechsten Bandes drittes Heft, Danzig 1886, 8°.

Vom **Archäologisch-historischen Verein des Comitates Hunyad** in **Déva**:
Évkönyve. 3. Bd., Arad 1886. 8°.

Von der **Académie des sciences, art et belles lettres** in **Dijon**:
Mémoires, 3e Série, Vol. VIII. Années 1883/84, Dijon 1885. 8°.

Von der **Naturforscher-Gesellschaft** in **Dorpat**:
1. Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, Band IX. Lieferung 3, Dorpat 1885, Bd. X, L. 2, Dorpat 1885, 8°.
2. Sitzungsberichte, VII. Bd, 2. Heft, Dorpat 1885, 8°.

Von der **Naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis"** in **Dresden**:
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885.
„ „ „ „ 1886, Jänner bis Juni, Dresden, 8°.

Von der **Royal Dublin Society** in **Dublin**:
1. The scientific transactions:
Vol. III, Sér. II, VII—X, Dublin 1885, 4°.
2. The scientific proceedings:
Vol. IV (N. S.), Part VIII u. IX, Dublin 1885, 8°.
Vol. V (N. S.), Part I u. II, Dublin 1886, 8°.

Von der **Società entomologica italiana** in **Florenz**:
Bulletino, anno XVIII, trimestri I, II e III, Firenze 1886, 8°.

Von der **Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft** in **Frankfurt a. M.**:
1. Bericht pro 1885 und pro 1886, Frankfurt a. M. 1886, 8°.
2. Dr. W. Kobelt: Reise-Erinnerungen aus Algerien u. Tunis. Frankfurt a. M. 1885, 8°.

Vom **Physikalischen Verein** zu **Frankfurt a. M.**:
Jahresbericht für 1884/85, Frankfurt a. M., 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt** in **Frankfurt a. O.**:
Monatliche Mittheilungen, 3. Jahrgang, N. 9—12, December 1885 bis März 1886.
Monatliche Mittheilungen, 4. Jahrgang, Nr. 1—7, April 1886 bis October 1886.

Von der **Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft** in **Frauenfeld**:
Mittheilungen, 7. Heft, Frauenfeld 1886, 8°.

Von der **St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft** in **St. Gallen**:
Bericht über die Thätigkeit während des Vereinsj. 1883/84. St. Gallen 1885. 8°.

Von der **Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde** in **Giessen**:
Vierundzwanzigster Bericht, Giessen 1886, 8°.

Von der **Natural History Society** ot **Glasgow**:

1. Index to the Proceedings, Vol. I to V (1851—1883), Glasgow 1885, 8°.
2. Proceedings and Transactions, Vol. I (New Series), Part II, 1884 bis 1885, Glasgow 1886, 8°.

Von der **k. Gesellschaft der Wissenschaften** in **Göttingen**:

Nachrichten aus dem Jahre 1885, Nr. 1—13, Göttingen 1885, 8°.

Vom **steirischen Gebirgsvereine** in **Graz**:

Jahresbericht für das Vereinsjahr 1885, Graz 1886, 8°.

Von der **Steiermärkischen Landes-Oberrealschule** in **Graz**:

35. Jahresbericht 1885/86, Graz 1886, 8°.

Vom **K. k. steiermärkischen Gartenbau-Vereine** in **Graz**:

Mittheilungen, 1886, Nr. 1—12, Graz 1886, 8°.

Vom **Vereine der Ärzte** in **Graz**:

Mittheilungen, XII. Vereinsjahr 1885, Graz 1886, 8°.

Von der **Geographischen Gesellschaft** in **Greifswald**:

Excursion nach der Insel Bornholm, 15.—18. Juni 1886, Greifswald 1886, 8°.

Vom **Vereine der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg** zu **Güstrow**:

Archiv, 39. Jahr, Güstrow 1885, 8°.

Von der **Kais. Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher** in **Halle a. S.**:

Leopoldina, Heft XXII, Nr. 1—22, Halle 1886, 4°.

Vom **Vereine für Erdkunde** in **Halle a. S.**:

Mittheilungen pro 1886, Halle 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen** in **Halle a. S.**:

Zeitschrift für Naturwissenschaften, LVII. Bd., 2. Heft, Halle 1884, 8°.
„ „ „ LVIII. Bd , 2., 5. u 6. Heft, Halle 1885, 8°.
„ „ „ LIX. Bd., 1—4. Heft, Halle 1886, 8°.

Von der **Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde** in **Hanau**:

Bericht über den Zeitraum vom 1. Jänner 1883 bis 31. März 1885, Hanau 1885, 8°.

Von der **Société Hollandaise des sciences** in **Harlem**:

1 Liste alphabétique de la correspondance de Christiaan Huygens, Harlem, 4°.
2. Archives Néerlandaises, Tome XX. Livr. 4 u 5, Harlem 1886, 8°.
„ „ Tome XXI. Livr. 1, Harlem 1886, 8°.

Vom **Naturhistorisch-Medicinischen Vereine** in **Heidelberg**:

1. Verhandlungen, Neue Folge, 3 Bd., 5. Heft, Heidelberg 1886, 8°.
2. Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperto-Carola, dargebracht von dem naturhistorisch-medicinischen Verein. Heidelberg 1886, 8°.

Von der **Societas pro Fauna et Flora Fennica** in **Helsingfors**:

1. Acta Societatis pro fauna et flora fennica, Vol. II., Helsingfors 1881—1885, 8°.
2. Meddelanden, 12., 13. Häftet, Helsingfors, 1885/86, 8°.

3. A. O. Kihlmann: Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland 1883, Helsingfors 1886, 4°.

Vom **Verein für siebenbürgische Landeskunde** in **Hermannstadt**:

1. Jahresbericht für das Vereinsjahr 1884/85, Hermanstadt 1885, 8°.
2. Archiv, Neue Folge, XX. Bd., 2. u. 3. Heft, „ 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein** in **Innsbruck**:

Bericht, XV. Jahrgang, 1884/85 und 1885/86, Innsbruck 1886, 8°.

Vom **Ferdinandeum** in **Innsbruck**:

1. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 3. Folge, 30. Heft, Innsbruck 1886, 8°.
2. Führer durch das Tiroler Landes-Museum. Innsbruck 1886, 8°.

Von der **Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft** in **Jena**:

Jenai'sche Zeitschrift für Naturwissenschaft, XIX. Bd., 2.—4. Heft, Supplement, Heft 1, Jena 1885/86, 8°.

Vom **Jowa Weather Service** in **Jowa N. S.**:

Jowa, Weather Report for 1883 (complet), Jowa 1885, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein** in **Kiel**:

Schriften, Bd. VI, 2. Heft, Kiel 1886, 8°.

Von der **Redaction** (Prof. Dr. A. **Kanitz**) des **Magyar Növénytani Lapok** (Botanische Zeitschrift) in **Klausenburg**:

Magyar Növénytani Lapok IX. Évfolyam, Kolozsvárt 1885, 8°.

Von der **Physikalisch ökonomischen Gesellschaft** in **Königsberg** i. Pr.:

Schriften, 26. Jahrgang, Königsberg 1886, 4°.

Von der **Academie royale de Copenhagne** (K. Danske Videnskabernes Selskab) in **Kopenhagen**:

Overzigt 1885, Nr. 3, October—December;
„ 1886, Nr. 1, Jänner—Februar, Nr. 2, März—Mai, Kopenhagen, 8°.

Vom **Botanischen Verein** in **Landshut**:

Neunter Bericht über die Vereinsjahre 1881—85, Landshut 1886, 8°.

Von der **Société Vaudoise des sciences naturelles** in **Lausanne**:

Bulletin, IIIe Série, Vol. XXI, Nr. 93, Lausanne 1886, 8°.
„ „ „ XXII, Nr. 94, „ „ „

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Leipzig**:

Sitzungsberichte, 12. Jahrgang, Leipzig 1886, 8°.

Vom **Museum Francisco-Carolinum** in **Linz**:

Vierundzwanzigster Bericht, Linz 1886, 8°.

Vom **Vereine für Naturkunde in Österreich ob der Enns** in **Linz**:

Fünfzehnter Jahresbericht, Linz 1885, 8°.

Vom **Meteorological office** in **London**:

Observations of the international Polar-Expeditions 1882/83; Fort Rae. London 1886, 4°.

Von der **Royal Society** in **London**:

1. Philosophical Transactions, Vol. 176, Part. I. u. II. London 1886, 4°,
2. Mitglieder-Verzeichnis vom 30. November 1885, 4°.

3. Proceedings, Vol. XXXIX., Nr. 240, 241; Vol. XL Nr. 242—245, Vol. XL, Nr. 246, 247, London 1884–86, 8°.

Von der **Société Botanique du Grand-Duché** de **Luxembourg**:
Recueil des Memoires et des travaux: Nr. XI. 1885/86, Luxembourg 1886, 8°.

Von der **Société d'Agriculture, histoire naturelle et arts utiles** de **Lyon**:
Annales, 5. Série, Tome VI. 1883, Lyon 1884, 8°.

Von der **Académie des sciences, belles lettres et arts** de **Lyon**:
Mémoires, Vol. XXVII., Lyon 1885, 8°.

Von der **Société Linéenne** de **Lyon**:
Annales, Nouvelle série, 30. Bd., Lyon 1884, 8° (sowie vier Tafeln zu Bd. 29).

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein** zu **Magdeburg**:
Sechzehnter Jahresbericht; Magdeburg 1886, 8°.

Von der **Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften** in **Marburg**:
1. Sitzungsberichte, Jahrgang 1884, Marburg 1885, 8°.
„ „ 1885, „ 1886, „
2. A. Linz: Klimatische Verhältnisse von Marburg, Marburg 1886, 8°.

Vom **Public Museum of the City** of **Milwaukee**:
Third annual report, Milwaukee 1885. 8°.

Von der **Società dei Naturalisti** di **Modena**:
1. Memorie, Ser. III., Vol. IV., Anno XIX., Modena 1885, 8°.
2. Rendiconti delle adunanze, Ser. III., Vol. II., pag. 89—128.

Von der **Royal Society of Canada** in **Montreal**:
Proceedings fór the ycar 1884, Vol. II., Montreal 1885, 4°.

Von der **Société imperiale des Naturalistes** zu **Moskau**:
1. Bulletin, année 1886, Nr. 3, Moscou 1886, 8°.
2. Meteorologische Beobachtungen 1886, erste Hälfte, Moskau 1886.
3. Nouveaux Mémoires, Tome XV., Livr. 4, Moscou 1886, 4°.

Von der **K. bair. Akademie der Wissenschaften** in **München**:
1. Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe 1885, Heft IV., München 1886, 8°.
2. Inhaltsverzeichnis der Sitzungsberichte 1871—85, München 1886, 8°.

Vom **Deutschen und Österreichischen Alpen-Verein** in **München**:
1. Zeitschrift, Jahrgang 1886, Bd. XVII., München 1886, 8°.
2. Mittheilungen des D. u. Ö. Alpen-Vereines 1886, Nr. 1—24, 4°.
3 Jahresbericht der Section „Küstenland“ für das Jahr 1885, 4°.

Vom **Germanischen Nationalmuseum** in **Nürnberg**:
1 Anzeiger, 1. Bd., 2. Heft, Jahrgang 1885, 8°.
2. Mittheilungen, 1 Bd., 2. Heft, Jahrgang 1885, 8°.
3. Katalog der im germanischen Museum befindlichen Gemälde, Nürnberg 1885, 8°.

Von der **Naturhistorischen Gesellschaft** in **Nürnberg**:
Jahresbericht 1885, Nürnberg 1886, 8°.

Von der **Société des naturalistes de la nouvelle Russie:**

1. Mémoires, („Zapidki" in russischer Sprache). Vol. II., fasc. 2. Odessa 1873; Vol. II., fasc. 3., Odessa 1874; Vol. III., fasc. 1., 2., Odessa 1875; Vol. IV., fasc. 1., 2, Odessa 1875; Vol. V., fasc. 1., 2., Odessa 1877–79; Vol. VI., fasc. 1., 2., Odessa 1879/80; Vol. VII., fasc. 1., 2., Odessa 1881/82; Vol. VIII., fasc. 1., 2., Odessa 1882/83; Vol. X., 1., 2., 1885/86; Vol. XI., fasc. 1., Odessa 1886, 8°.
2. E. v. Lindemann: Flora Chersonensis, Vol. I. u. II., Odessa 1881/82, 8°.
3. E. v. Lindemann: Index Plantarum usualium Florae Chersonensis, Odessa 1872.
4. J. Widhalm: Die fossilen Vogelknochen der Odessaer Steppen-Kalksteinbrüche, Odessa 1886, 4°. (Beilage zum X. Bde. der „Schriften der Neurussischen Gesellschaft der Naturforscher zu Odessa.")

Von der **Société entomologique de France** in **Paris:**

Bulletin des séances 1886, pag. I—CLXXXIV, Paris, 8°.

Von der **Société zoologique de France** in **Paris:**

Bulletin pour l'année 1885, 2e et 3e Partie, Paris 1885, 8°.

Vom **Naturhistorischen Vereine** in **Passau:**

Dreizehnter Bericht für die Jahre 1883—85, Passau 1886, 8°.

Vom **Jardin impérial de Botanique** in **Petersburg:**

Acta Horti Petropolitani, Tom. IX., Fasc. II., Petersburg 1886, 8°.

Von der **Russischen entomologischen Gesellschaft** in **Petersburg:**

Horae societatis entomologicae russicae. Tom. XVIII. 1884 und Tom. XIX. 1885, Petersburg, 8°.

Vom **Comité géologique de Russie** in **Petersburg:**

1. Memoires: Vol. II, Nr. 3., A. Paslow: Les ammonites de la Zone à Aspidoceras acanthicum, Petersburg 1886, 4°. Vol. III., Nr. 2., Carte géologique générale de la Russie d'Europe, Feuille 139: Petersburg 1886, 4°.
2. Bulletins (in russischer Sprache):
   Vol. IV. 1885, Nr. 8—10, Petersburg 1885/86, 8°. Vol. V. 1886, Nr. 1—8, Petersburg 1886, 8°.
3. Bibliothèque géologique de la Russie, redigée par S. Nikitin I. 1885. Petersburg 1886, 8°.

Von der **Academy of natural sciences** in **Philadelphia:**

Proceedings 1885, Part III. Philadelphia 1886, 8°.
„ 1886, „ I. „ „ „

Von der **Società Toscana di scienze naturali in Pisa:**

1. Atti (Processi verbali), Vol. V., Pisa 1885—87, 8°.
2. Atti (Memoire), Vol. VII., Pisa 1886, 8°.

Von der **Kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften** in **Prag:**

1. Jahresberichte: Ausgegeben am 10. Juni 1882, am 9. Juni 1883, am 2. Juni 1884, am 20. Juli 1885.
2. Sitzungsberichte: Jahrgang 1882, 1883, 1884, Prag, 8°.

3. Abhandlungen der math. naturw. Classe, vom Jahre 1883—84, VI. Folge, 12. Bd., Prag 1885, 4°.
4. F. J. Studnička: Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publicationen der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften während ihres hundertjährigen Bestandes, 1. u. 2. Heft, Prag 1884/85, 8°.
5. J. Kalousek: Geschichte der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1. u. 2. Heft, Prag 1884/85, 8°.
6. Die kön. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften 1784—1884, Verzeichnis der Mitglieder, Prag 1884, 8°.
7. Generalregister zu den Schriften der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften 1784—1884, zusammengestellt von G. Wegner, Prag 1884, 8°.

Vom **Verein böhmischer Mathematiker** in **Prag**:
Časopis, Ročnik XV., Čislo I—VI, V Praze 1885, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Vereine** in **Regensburg**:
Correspondenzblatt, 39. Jahrgang, Regensburg 1885, 8°.

Vom **Observatorio astronomico nacional** de **Tacubaya** (Mexico):
Annuario del Observatorio, VII, Mexico 1886, 8°.

Von der **Trenton Natural History Society** in **Trenton**, New-Jersey, U. S.:
Journal, Vol. I, N. 1, Trenton 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Vereine des Trencsiner Comitates** in **Trencsin**:
Achter Jahrgang der Jahreshefte, 1885, Trencsin 1886, 8°.

Von der **Società Adriatica di Scienze naturali** in **Triest**:
Bolletino, Vol. IX., N. I u. II, Triest 1886, 8°.

Vom **Tromsö-Museum** zu **Tromsö**:
1. Aarshefter IX, Tromsö 1886, 8°.
2. Aarsberetning for 1885, Tromsö 1886, 8°.

Von der **Associazione meteorologica italiana** in **Turin**:
Bolletino mensuale, Ser. II, Vol. V, Nr. 10—12, Torino 1885, 4°.
„ „ „ II, „ VI, „ 1—10, „ 1886, 4°.

Von der **United States Geological Survey** in **Washington** (Director J. W. Powell):
III., IV. u. V. Annual-Report, Washington 1884/85, 4°.

Von der **Smithsonian Institution** in **Washington**:
Annual Report 1883, Washington 1885, 8°.

Von der **K. k. geologischen Reichsanstalt** in **Wien**:
1. Jahrbuch 1885, XXXV. Bd., Heft 2 und 3, Wien 1885, 8°.
„ 1886, XXXVI. „ „ 1 bis 3, „ 1886, 8°.
2. Verhandlungen. 1886, Nr. 1—16, Wien 1886, 8°.

Von der **Anthropologischen Gesellschaft** in **Wien**:
Mittheilungen XV. Bd., III. Heft, Wien 1885, 4°.
„ XVI. „ I. u. II. Heft, Wien 1886, 4°.

Vom **K. k. naturhistorischen Hofmuseum** in **Wien**:
Annalen, Bd. I, Heft 4, Wien 1886, 8°.

Von der **K. bair. botanischen Gesellschaft** in **Regensburg**:
Flora, Neue Reihe, 43. Jahrgang, Regensburg 1885, 8°.
Vom **Vereine der Naturfreunde** in **Reichenberg**:
Mittheilungen, 17. Jahrgang, Reichenberg 1886, 8°.
Vom **Naturforscher-Vereine** zu **Riga**:
Correspondenzblatt, XXIX, Riga 1886, 8°.
Von der **R. Accademia dei Lincei** in **Rom**:
Atti (Rendiconti), Ser. IV, Val. II., Fasc. 1.—14. und II. Sem., Fasc. 1.—11, Roma 1886, 4°.
Vom **R. comitato geologico d'Italia** in **Rom**:
Bollettino, Vol. XVI., Roma 1885, 8°.
Von der **Società degli Spettroscopisti italiani** in **Rom**:
Memorie, Vol. XIV. Dispensa 12, Roma 1886, 4°.
Memorie, Vol. XV. Dispensa 1—8, Roma 1886, 4°.
Von der **California Academy of Sciences** in **San Francisco**:
Bulletin N. 4, January 1886, San Francisco, 8.
Von der **Schweizerischen entomologischen Gesellschaft** in **Schaffhausen**:
Mittheilungen, Vol. VII., Heft N. 5, 6., Schaffhausen 1886, 8°.
Vom **Botanischen Vereine „Irmischia" für das nördliche Thüringen** in **Sondershausen**:
Correspondenzblatt, V. Jahrgang, Nr. 10—12, Sondershausen, 1885, 8°.
Correspondenzblatt, VI. Jahrgang, Nr. 1—4, Sondershausen, 1886, 8°.
Von der **Entomologiska förenigen** in **Stockholm**:
Entomologisk Tidskrift, utgifven af J. Spangberg, Jahrg. VI. Heft 1—4, Stockholm 1885, 8°.
Vom **Vereine für vaterländische Naturkunde in Württemberg** in **Stuttgart**:
1. Jahreshefte, 42. Jahrgang, Stuttgart 1886, 8°.
2. Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte, Jahrgang VIII, Heft 1—4, Stuttgart 1885/86, 4°.

Von der **K. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft** in **Wien**:
Verhandlungen, XXXVI. Bd., Jahrgang 1886, I. u. II. Quartal, Wien 1886, 8°.
Von der **K. k. Gartenbau-Gesellschaft** in **Wien**:
Wiener illustrierte Gartenzeitung 1886, Heft 1—12, Wien 1886, 8°.
Von der **K. k. geographischen Gesellschaft** in **Wien**:
Mittheilungen, XXVIII. Bd., Wien 1885, 8°.
Vom **Österreichischen Touristen-Club** in **Wien**:
Österreichische Touristen-Zeitung, VI. Band, Wien 1886, 4°.
Vom **Verein für Höhlenkunde** (Section des österreichischen Touristen-Club) in **Wien**:
Mittheilungen, Nr. 1—3, 1886, 8°.

Vom **Wissenschaftlichen Club** in **Wien**:
1. Monatsblätter, VII. Jahrgang, Nr 4—12, nebst den außerordentlichen Beilagen Nr. 2—4, Wien 1886, 8°; VIII. Jahrgang, Nr. 1—3, nebst außerordentlicher Beilage Nr. 1, Wien 1886, 8°.

2. Jahresbericht 1885—86, 10. Vereinsjahr, Wien 1886, 8°.
3. Chronik des Wiener Goethe-Vereines, Nr. 1—3, Wien 1886, 4°.

Vom **Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse** in **Wien**:
Schriften, 25. Bd, Wien 1885, und 26. Bd., Wien 1886, 8°.

Vom **Vereine für Landeskunde von Niederösterreich** in **Wien**:
1. Blätter des Vereins für Landeskunde. Neue Folge, XIX. Jahrgang. Nr. 1—12, Wien 1885, 8°.
2. Register zu den Jahrgängen 1865—80, Wien 1882.

Vom **Nassauischen Verein für Naturkunde** in **Wiesbaden**:
Jahrbücher, Jahrgang 38, Wiesbaden 1885, 8°. Jahrgang 39, Wiesbaden 1886, 8°.

Von der **Physikalisch-medicinischen Gesellschaft** zu **Würzburg**:
1. Sitzungsberichte, Jahrgang 1885, Würzburg 1885, 8°.
2. Verhandlungen, 19. Bd., Würzburg 1886, 8°.

Vom **Vereine für Naturkunde** in **Zwickau** (Sachsen):
Jahresbericht für 1885, Zwickau 1886, 8°.

Verzeichnis

der

im Jahre 1886 eingelangten Geschenke.

A. Druckschriften.

Von der **löblichen Gemeindevertretung** der **Landeshauptstadt Graz**:

1. Rechenschaftsbericht über die Thätigkeit der Gemeinde-Vertretung der Landeshauptstadt Graz im Jahre 1885, 8°.
2. Statistische Monats-Bulletin, veröffentlicht vom Stadtrathe der Landeshauptstadt Graz, December 1885, Jänner bis November 1886.

Vom **hohen steiermärkischen Landes-Ausschusse**:

74. Jahresbericht des st. l Joanneums zu Graz über das Jahr 1885, Graz 1886, 8°.

Von der **k. k. Karl Franzens-Universität** in **Graz**:

Geschichte der Karl Franzens-Universität in Graz, Festgabe zur Feier ihres 300jährigen Bestandes, verfasst von Dr. F. Krones, o. ö. Professor, Graz 1886, 8°.

Von Herrn Professor Dr **J. Poeschl**:

F. Goppelsroder: Über die Darstellung der Farbstoffe, Reichenberg 1885.

Von den **P. T. Herren Verfassern**:

1. Dr. **Wilh. Blasius**: Beiträge zur Kenntnis der Vogelfauna von Celebes I. und II. Budapest 1885, 1886. (S.-A.) 8°.
2. — — Zur Geschichte der Überreste von Alca impennis Linn. Naumburg a. S. 1884. (S.-A.) 8°.
3. — — Über neue und zweifelhafte Vögel von Celebes. Braunschweig 1883. (S.-A.) 8°.
4. — — Über die neuesten Ergebnisse von F. J. Grabowskys Ornithologische Forschungen in Südost-Borneo. Naumburg a. S. 1884. (S.-A.) 8°.
5. — — Der japanische Nörz. Bamberg 1884. (S.-A.) 8°.
6. — — Über Spermophilus rufescens Keys. et Blat. Braunschweig. (S.-A.) 8°.
7. — — Über die letzten Vorkommnisse des Riesen-Alks (Alca impennis). Braunschweig, (S.-A.) 8°.

8. Dr. **Wilh. Blasius**: Ornis des Thales von Cochabamba in Bolivia Wien 1884. (S.-A.) 8°.
9. — — Die Raubvögel von Cochabamba. Wien 1884. (S.-A.) 8°.
10. — — Über einen vermuthlich neuen Trompeter-Vogel von Bolivia. Braunschweig 1884. (S.-A.) 8°.
11. — — Über Vogel-Brustbeine. Braunschweig 1884. (S.-A.) 8°.
12. — — Osteologische Studien. Braunschweig 1885. (S.-A.) 8°.
13. — — Über einige Vögel von Cochabamba in Bolivia. Braunschweig 1885. (S.-A.) 8°.
14. — — Ellobius Tancréi nov. sp. Braunschweig 1884. (S.-A.) 8°.
15. — — Sitzungsberichte des Vereines für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (S.-A) 1885, 8°.
16. **G. Buccich**: Über weitere prähistorische Funde. Wien 1885. (S.-A.) 8°.
17. — — Alcune Spugne dell' Adriatico sconosciute e nuvoe. Triest 1886. (S.-A.) 8°.
18. Dr. **Camillo Fürst**: Knabenüberschuss nach Conception zur Zeit der postmenstruellen Anämie. (S.-A.) 8°.
19. **J. Hann**: Die Temperatur-Verhältnisse der österreichischen Alpenländer. I. und II. Theil, Wien 1884, 1885. (S.-A.) 8°.
20. — — Bemerkungen zur täglichen Oscillation des Barometers. Wien 1886. (S.-A.) 8°.
21. — — Gewitterperioden in Wien. Wien 1886. (S.-A.) 8°.
22. **Jos. Kaemmerling**: Dr. H. W. Reichardt. Ein Lebensbild. Mähr.-Weißkirchen 1886. 8°.
23. **A. B. Meyer**: Das Gräberfeld von Hallstadt. Dresden 1885. 4°.
24. **Fridtjof Nansen**: Bergens Museum. „Bidrag til Myzostomernes anatomi og Histologi." Bergen 1885. 4°.
25. **Karl Prohaska**: Die Gewitter des Jahres 1885 im Bereiche von Steiermark, Kärnten und Oberkrain. Graz 1886. (S.-A.) 8°.
26. **G. von Rath**: Worte der Erinnerung an Prof. Dr. A. von Lasaulx. Bonn 1886. 8°.
27. **Alois Rogenhofer**: Lepidoptera (Schmetterlinge) des Gebietes von Hernstein in Niederösterreich. Wien 1885. (S.-A.) 4°.
28. — — Hymenoptera (Hautflügler) des Gebietes von Hernstein in Niederösterreich. Wien 1885. (S.-A.) 4°.
29. — — Zur Lebensgeschichte von Cephus compressus Fab. Wien 1863. (S.-A.) 8°.
30. — — Neue Lepidopteren, gesammelt von J. Haberhauer. Wien 1873. (S.-A.) 8°.
31. — — Die ersten Stände einiger Lepidopteren. I. Wien 1875, II. Wien 1884. (S.-A.) 8°.
32. — — Zur Lepidopteren-Fauna des Dolomiten-Gebietes. Wien 1877. (S.-A.) 8°.
33. — — Die Hymenopteren in J. A. Scopolis Entomologia Carniolica. Wien 1881. (S.-A.) 8°.

34. **Alois Rogenhofer**: Über Chimaera (Atychia) radiata Ochsenh. Wien 1884. (S.-A.) 8°.
35. — — Anchinia dolomiella Mn. et Roghf. n. sp. Wien 1877. (S.-A.) 8°.
36. — — Eine fünfflügelige Zygaena Minos S. V. Wien 1882. (S.-A.) 8°.
37. — — Über die naturwissenschaftliche Thätigkeit des verstorbenen Ernest Marno. Wien 1883. (S.-A.) 8°.
38. — — Die noch unbeschriebenen Raupen von Endagria ulula Bkh. Wien, 1876. (S.-A.) 8°.
39. Dr. **Saint-Lager**: Recherches historiques sur les mots plantes males et plantes femelles Paris 1884. 8°.
40. **D. Stur**: Beitrag zur Kenntnis der Flora des Kalktuffes und der Kalktuff-Breccie von Hötting bei Innsbruck. Wien 1886. 4°.
41. **M. Stossich**: I distomi dei pesci marini e d'acqua dolce. Triest 1886. 8°.
42. **V. Ritt. v. Tschusi zu Schmidhoffen** und **K. v. Dalla-Torre**: Zweiter Jahresbericht des Comités für ornithologische Beobachtungs-Stationen in Österreich-Ungarn. Wien 1886. (S.-A.) 8°.
43. Dr. **Gustav Wilhelm**: Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1885. Graz 1886. 8°.

B. Naturalien.

Von Herrn Bürgerschullehrer **M. Camuzzi**:

Foetorius erminea Blas. et Keys.

Von Sr. Hochwürden Herrn Pfarrer P. **Blasius Hanf**:

1. **Astur palumbarius L.**, ♂ juv. — Obersteiermark.
2. **Accipiter nisus L.**, ♂ adult. — „
3. **Lyros monedula L.**, ♂ — „
4. **Pyrrhocorax alpinus L.**, juv. — „
5. **Machetes pugnax L.**, ♂ hiem. — „
6. **Totanus glottis L.**, ♂ — „
7. **Hydrochelidon nigra Boie**, ♂ — „
8. **Gallinula pusilla L.**, ♂ — „

Von Herrn **F. Jamnik**, Kunsthändler:

Eine wohladjustierte **Käfersammlung** in einem Glaskasten.

Von Herrn Baurath **Johann Liebich**:

1. **Foetorius vulgaris Keys. et Blas.**
2. 2 Expl. **Foetorius putorius Keys. et Blas.**
3. **Falco subbuteo L.**
4. **Astur palumbarius L.**
5. **Buteo vulgaris Bechst.**
6. **Circus cineraceus Mont.**
7. **Circus aeruginosus L.**
8. **Athene noctua Retz.**

9. **Corvus cornix var. corone L.**
10. **Picus medius L.**
11. **Coccothraustes vulgaris Pall.**

Von Herrn Prof. Dr. Med. **A. von Mojsisovics:**

1. **Accipiter nisus L.**, ♀ adult. — Mittelsteiermark.
2. **Lycos monedula L.** — „
3. **Pyrrhocorax alpinus L.** — Obersteiermark.
4. **Totanus glottis L.**, ♀ aest. — Südungarn.
5. **Podiceps minor Gm.** — „
6. **Circus cyaneus L.** — Mittelsteiermark.

Von Herrn **Müller**, Beamten an der k. k. Südbahn:

Accipiter nisus L.

Von p. t. Herrn **Schuh:**

Brachyotus palustris Forster.

Berichte

über die

Monatsversammlungen im Vereinsjahre 1886.

1. und 2. Monatsversammlung am 16. und 23. Jänner 1886.

In diesen Versammlungen, welche im großen Auditorium des physikalischen Institutes stattfanden, hielt der Vereinspräsident Professor Dr. **Albert v. Ettingshausen** Vorträge über **„Kabeltelegraphie"**.

Es wird zunächst das Wesen der Ansammlungs-Apparate erörtert und durch Versuche mit einem großen Platten-Condensator gezeigt, dass ein solcher bedeutend größere Elektricitätsmengen aufzunehmen vermag, als eine einzeln stehende Platte; es werden dabei die Begriffe „Spannung der Elektricität" und „Capacität eines Ansammlungs-Apparates" eingeführt. Die von einem Condensator aufgenommene Elektricitätsmenge ist durch das Product aus Capacität und elektrischer Spannung gegeben. Sodann werden die gebräuchlichsten Ansammlungs-Apparate näher beschrieben und einige Versuche mit solchen (Franklin'sche Tafel, Blitztafel, Leydner Flasche und Batterie) angestellt.

Um die in einem Condensator angesammelte Elektricitätsmenge zu messen, bedient sich der Vortragende eines Spiegel-Galvanometers mit zahlreichen (26.000) Windungen feinen Drahtes. Die Bewegungen der Magnetnadel, die in einer kupfernen Dämpferhülle schwebt, werden hierbei objectiv auf eine Scala projiciert. Die von galvanischen Elementen gelieferte, zur Ladung eines Condensators dienende Elektricität durchströmt die Galvanometerrollen und veranlasst einen vorübergehenden Ausschlag der Magnetnadel, welcher ein

Maß für die in den Condensator einströmende Elektricitätsmenge (Strommenge) ist; ebenso lässt sich die bei der Entladung des Condensators aus demselben herausfließende Elektricitätsmenge messen. Als Ansammlungs-Apparate werden nacheinander verwendet: eine aus 12 großen Leydner Flaschen bestehende Batterie, ein aus 20 Staniolblättern mit zwischengelegten Glimmerscheiben hergestellter Condensator, endlich ein solcher aus etwa 1000 Staniolblättern mit Zwischenlagen aus paraffiniertem Papier bestehender; letzterer besitzt eine Capacität, welche die der großen Leydner Batterie vielemale übertrifft. Indem nun die Anzahl der zur Ladung des starken Condensators verwendeten galvanischen Elemente variiert wird, kann durch die Beobachtung der Galvanometer-Ausschläge nachgewiesen werden, dass die vom Condensator aufgenommene Elektricitätsmenge der Spannung der Elektricität (mit welcher der Condensator geladen wird) proportional ist; werden mehrere gleiche Condensatoren mit einander verbunden und durch dieselbe galvanische Batterie geladen, so sind die zur Ladung erforderlichen Elektricitätsmengen der Anzahl der Condensatoren proportional. Da 2, 3 . . . mit einander verbundene, unter sich gleiche Condensatoren die 2, 3 . . . fache Capacität eines einzelnen haben, so ist dadurch auch nachgewiesen, dass die aufgenommene Elektricitätsmenge der Capacität des Condensators proportional ist.

Wird in die Leitung, welche die den Condensator ladende Elektricität durchfließen muss, ein großer Widerstand (100.000 Ohm) eingeschaltet, so zeigt sich ein kleinerer Ausschlag der Magnetnadel des Galvanometers, als in dem Falle, wo die Leitung nur geringen Widerstand hat. Die Gesammtmenge der bei der Ladung in den Condensator hinein-, resp. bei der Entladung herausfließenden Elektricität ist zwar in beiden Fällen dieselbe, aber in dem Falle des großen Widerstandes ist der Elektricitätsfluss merklich verlangsamt und deshalb der Nadelausschlag geringer.

Endlich zeigt der Vortragende, wie man Condensatoren auch in der Weise schalten kann, dass gewissermaßen einer durch den anderen geladen wird, eine Anordnung, welche für die Kabeltelegraphie von großer Wichtigkeit ist, um die

sogenannten Erdströme unschädlich zu machen; auch dies wird durch Versuche demonstriert.

In dem zweiten Vortrage bemerkt Redner, dass die langen unterirdischen, namentlich die unterseeischen Kabelleitungen die mächtigsten Condensatoren repräsentieren, welche jemals hergestellt wurden. Die Kabelader bildet gleichsam die innere, die äußere Kabelhülle und das umgebende Erdreich oder das Wasser die äußere Belegung einer Leydner Flasche, daher auch der Name „Flaschendrähte". Sodann wird die Construction der Land-, Fluss- und Seekabel besprochen und mehrere Originalproben von Kabeln vorgezeigt, darunter ein Stück des Tiefseekabels, mit welchem die ersten Versuche einer Verbindung Europas und Amerikas in den Jahren 1857 und 1858 gemacht wurden; auch einige Küstenkabel mit sehr starken Eisenumhüllungen befinden sich unter den vorgewiesenen Proben.

Der Vortragende gibt nun eine kurze Übersicht der Entwicklung der unterseeischen Telegraphie, erwähnt, dass bereits 1840 Sir *Charles Wheatstone* das Project einer Kabelverbindung zwischen Dover und Calais anregte, dass einige Jahre später, als die Guttapercha in Europa bekannt wurde, erfolgreiche Versuche mit unterirdischen Leitungen gemacht, sowie auch mit unterseeischen Leitungen günstige Resultate erzielt wurden, wobei sich aber die Nothwendigkeit eines starken äußeren Schutzes zeigte. Allmählig zu immer kühneren Unternehmungen fortschreitend, dachte man zuletzt an eine telegraphische Verbindung der alten und der neuen Welt, welcher Gedanke von *Cyrus Field* in New-York mit bewundernswerter Energie durchgeführt wurde.

Redner gedenkt hier der umfangreichen, vorbereitenden Arbeiten, insbesondere der Untersuchungen über die Verhältnisse am Meeresgrunde und kommt dann auf die erste Legung des transatlantischen Kabels mit den Schiffen Agamemnon und Niagara (1857) zu sprechen. Das Unternehmen misslang jedoch, da das Kabel riss, nachdem es bereits durch vier Tage ausgelegt war; im folgenden Jahre glückte es zwar, nach Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten, die Legung eines neuen Kabels zu vollenden, aber schon nach

etwa vier Wochen versagte dasselbe den Dienst. Sieben Jahre später wurde abermals eine Kabellegung versucht, wobei das Riesenschiff Great Eastern in Verwendung kam; doch auch diesmal riss das Kabel ab, und als die Versuche, es wieder aufzufischen und zu heben, erfolglos blieben, musste die Ausführung für dieses Jahr aufgegeben werden; im darauffolgenden Jahre (1866) aber gelang nicht nur die vollständige Legung eines neuen Kabels, sondern man holte auch das Ende des 1865 abgerissenen Kabels vom Meeresgrunde herauf, spleißte es mit einem anderen zusammen und hatte dadurch noch eine zweite gute Kabellinie zustande gebracht. Nachdem 1869 ein drittes Kabel mit bestem Erfolge gelegt war, folgten 1873 ein viertes, 1874 ein fünftes und sechstes; derzeit existieren neun Kabellinien zwischen Europa und Nordamerika, außerdem ist auch seit 1874 Südamerika mit Europa in directer telegraphischer Verbindung.

Auf die elektrischen Erscheinungen an Kabeln übergehend, bespricht Redner die sogenannte Verzögerung des Kabelstromes, die dadurch hervorgebracht wird, dass das Kabel, als Condensator von sehr großer Capacität, sich zuerst laden muss, ehe an der Endstation ein telegraphisches Zeichen erscheinen kann; um diese Erscheinung zu zeigen bedient sich der Vortragende eines sehr gewaltigen Condensators, der in 14 Kistchen enthalten ist und aus etwa 5000 Blättern Staniol mit zwischengelegten mit Asphaltlack bestrichenem Papier besteht. Die praktische Einheit, nach welcher die Capacität gemessen wird, ist das sogenannte Mikrofarad ($^1/_{1000000}$ Farad); der verwendete Condensator hat die Capacität von 140 Mikrofarad, er stellt also der Capacität nach etwa 560 Kilometer des Tiefseekabels von 1869 ($^1/_8$ der ganzen Länge dieses transatlantischen Kabels) dar; der Isolationswiderstand desselben beträgt (bei schwacher Ladung) gegen $1^1/_2$ Millionen Ohm. Der Widerstand der Kabelader wird durch in die Leitung eingeschaltete Drahtrollen und Flüssigkeitswiderstände nachgeahmt. Zwei Spiegel-Galvanometer, welche die Bilder von hellbeleuchteten Spalten dicht übereinander auf eine Scala entwerfen, stellen die Absende- und die Empfangsstation dar.

Der Vortragende stellt nun eine Anzahl von Versuchen an, deren nähere Beschreibung hier allerdings zu weit führen würde, von denen jedoch das wichtigste Experiment hervorgehoben sei, durch welches das allmählige Ansteigen eines durch das Kabel gesendeten Stromes an der Endstation gezeigt wird, während gleichzeitig an der Absendestation der Strom anfangs eine große, dann allmählich geringer werdende Intensität aufweist; dies trat bei dem Versuch in außerordentlich augenfälliger Weise auf. Ebenso deutlich ließen sich die Vorgänge bei der Entladung des Kabels zeigen. Auch wurde durchs Experiment nachgewiesen, dass die Zeit, welche erforderlich ist, damit der Strom an der Endstation einen gewissen Bruchtheil seines definitiven Wertes erlange, proportional mit dem Quadrate der Kabellänge wächst (da sowohl der Widerstand der Kabelader, als auch die Capacität in demselben Maße wie die Länge zunimmt).

Wurde der Condensator von der Leitung getrennt, so verschwanden sofort die bei Kabelleitungen zu beobachtenden Erscheinungen.

3. Monatsversammlung am 13. Februar 1886.

Im mineralogisch-geologischen Hörsaale der k. k. K. F.-Universität hielt Herr Professor Dr. *Rudolf Hoernes* einen durch zahlreiche Demonstrationen erläuterten Vortrag „über die Sirenen und ihre lebenden und fossilen Verwandten.“ Von besonderem Interesse war unter den zur Ausstellung gelangten Objecten ein Gipsabguss des Halitherium Schinzi aus dem Mainzer Becken.

4. Referier-Abend am 24. Februar 1886.

Der Secretär legte die im Laufe des Jahres 1885 eingelaufenen Druckschriften vor und erörterte die Bedeutung, welche der Schriftentausch des naturwissenschaftlichen Vereines für die st. Landesbibliothek am Joanneum besitzt. Da

das Referat in dem räumlich sehr beschränkten Vereinslocale gegeben wurde, fand sich zu demselben nur eine kleine Anzahl geladener Gäste ein.

5. Monatsversammlung am 3. April 1886.

Herr Regierungsrath Professor Dr. *Karl Friesach* sprach in der sehr gut besuchten, im physikalischen Hörsaale der k. k. Universität abgehaltenen Versammlung über „Orts- und Welt-Zeit".

6. Monatsversammlung am 17. April 1886.

Herr Professor Dr. Med. *A. von Mojsisovics* hielt einen durch zahlreiche Demonstrations-Objecte erläuterten Vortrag „über einige seltenere Erscheinungen in der Vogel-Fauna Österreich-Ungarns". (Siehe Abhandlungen pag. 74—86.)

7. Monatsversammlung am 29. Mai 1886.

Herr Professor Dr. *Heinrich Schwarz* hielt einen durch zahlreiche, instructive Demonstrationen erläuterten Vortrag „über böhmische und venetianische Glasindustrie". Die Versammlung fand im chemisch-technologischen Hörsaale der k. k. technischen Hochschule (Joanneum) statt.

8. Vereins-Ausflug nach Leibnitz am 6. Juni 1886.[1])

Neben dem Reize vielseitiger landschaftlicher Schönheit bietet der freundliche Markt Leibnitz reiches Interesse auch

[1]) Einen detaillierten, geist- und humorvollen Bericht über diesen in jeder Beziehung denkwürdigen Ausflug brachte das Morgenblatt der Grazer „Tagespost" ddo. 10. Juni 1886, Nr. 160, als Feuilleton.

für den Naturforscher und Historiker. Die Direction entsprach daher nur einem berechtigten und lange gehegten Wunsche der P. T. Vereins-Mitglieder, indem sie beschloss, die alljährlich und statutengemäß zu veranstaltende Sommer-Excursion dahin zu lenken und dem Vereine, als solchem, Gelegenheit zu bieten, seinen Sympathien auch der freundlichen Leibnitzer Bevölkerung gegenüber, sowie seiner besonderen Wertschätzung für deren gemeinnützige, selbst wissenschaftliche Bestrebungen, zum warmen Ausdrucke zu bringen. Dass Sympathien selten einseitig bleiben, bewies uns wieder der alle Erwartungen weit übertreffende festliche Empfang, den uns das „Actions-Comité" und der Gesangverein am Bahnhofe bereiteten, der bereits zur frühen Morgenstunde im Farbenschmucke prangende Markt, die herzliche Begrüßung, deren wir allerorts theilhaftig wurden.

Dem Programme gemäß wurden die Vormittagsstunden dem Besuche der berühmten Aflenzer Steinbrüche gewidmet — ohne Zweifel bilden diese eine hervorragende Sehenswürdigkeit des Landes. Katakombenartige Stollen, einem von mächtigen Pfeilern getragenen Riesengewölbe ähnlich, durchsetzen das weiche Gestein, dessen Wert bereits die Römer zu schätzen wussten, deren Thätigkeit hier in alten, nunmehr nur schwer zugänglicher Stollenbauten aus gelegentlich vorzufindenden Geräthen etc. deutlich zu erkennen ist.

Die Entstehung des — erst an der Luft erhärtenden, dann in vorzüglichem Maße zu diversen Bildhauerarbeiten geeigneten — Gesteines wurde durch den Herrn Vereins-Secretär Professor Dr. *Rudolf Hoernes,* ehe die Excursions-Gesellschaft die Brüche betrat, näher erläutert.

Als zur Miocänperiode noch die Grazer Bucht von dem tertiären Meere erfüllt war, gediehen in dessen seichterer Litoralzone mächtige Lithothamnienbänke, d. h. Bänke kalkproducierender Algen; die abgeschwemmten Skeletstückchen dieser, durch kalkiges Cement vereinigt, bildeten das heute so geschätzte Material.

Reichere Ausbeute an Versteinerungen, von welchen sich auch im Leibnitzer Museum manche Stücke befinden, liefern die in der nordwestlichen Umgebung von Leibnitz (nament-

lich Kainberg und Wiesberg) hoch über der Sulmthalsohle gelegenen Steinbrüche in einem Kalkstein, welcher zur gleichen Zeit im Meere gebildet wurde. Es sind dies den Sausalschiefern aufsitzende Reste von Korallenriffen, welche aus den Gattungen Heliastræa, Stylophora und Favia bestehen. Die Grazer Universitäts-Sammlung besitzt aus den Aufsammlungen der Herren *A. Swoboda, W. Rozhaud* und *V. Hilber* reichliches Material aus dieser Gegend. Im Korallenriffe stecken fingerförmige Zapfen, die Ausfüllungen der Löcher von Bohrmuscheln (Lithodomus), welche theilweise auch die Schale des Thieres einschließen. Auf dem Riffe sitzen zahlreiche kelchförmige, gerippte Gebilde, Meereicheln (Pyrgoma), in deren Öffnung zuweilen noch der Bewohner, ein kleiner Krebs, sichtbar ist. Gewundene Kalkröhrchen, welche Würmern zur Wohnung dienten (Serpula), sind gleichfalls nicht selten. Große Seeigel (Clypeaster und Conoclypus), deren Oberfläche mit zierlichen porentragenden Feldern bedeckt ist, sind ebenso ständige Riffbewohner. Zu Wiesberg liegt gegen das ehemalige offene Meer zu eine Bank großer Austern. Häufige Riffgäste sind ferner mehrere, zum Theil sehr große, Kammuscheln (Pecten), die Muschelsippen Lima, Venus und die Schneckengattungen Conus, Cypræa, Oliva, letztere drei nur in Steinkernen und Abdrücken erhalten. Wiederholte Besuche der bezüglichen Fundstellen würden die Liste noch bedeutend vermehren. —

Bot die Besichtigung der ausgedehnten bergwerkartigen Brüche an und für sich reiche Befriedigung, so wurde letztere noch in hohem Maße gesteigert, einerseits durch den besonders herzlichen und völlig unerwarteten Empfang, welchen die Aflenzer Gemeinde unseren Mitgliedern bereitete, andererseits durch die über jede Schilderung erhabene Liebenswürdigkeit, mit welcher das Leibnitzer Damen-Comité allen Theilnehmern Erfrischungen offerierte.

Nach der im Garten des Gasthofes „zur Stadt Triest“ abgehaltenen Mittagstafel wurde das Leibnitzer Museum einer eingehenden Besichtigung unterzogen; außer gut erhaltenen Exemplaren vieler miocäner (mariner) Formen finden sich die erfreulichen Anfänge einer, die Fauna der Umgebung von

Leibnitz repräsentierenden zoologischen Sammlung, speciell der dortigen Ornis, vor. Neben diversen fremdländischen Antiquitäten fesselten, wie Herr Hof- und Gerichtsadvocat J. U. Dr. *J. B. Holzinger* l. c. hervorhebt, unter anderem der charakteristische Marmorkopf eines Satyr von Wagna, die Aschenkisten vom selben Fundorte, die eigenthümlich gestaltete alte Sense von Mantrach und die vermuthlich aus der Zeit der Völkerwanderung stammenden Eisengeräthe aus dem Hausknechtkogel bei Leitring, ferner die Bibliothek, welche unter anderem ein Exemplar der mit Holzschnitten versehenen Incunabel „Fasciculus temporum" von dem Karthäuser *Werner Rolevink* birgt.

Die restierenden schönen Nachmittagsstunden wurden durch einen Ausflug nach dem reizend gelegenen Seggauerschloße ausgefüllt; entzückte die Theilnehmer bereits der Aufstieg zu demselben durch herrliche schattige Waldeswege, so überbot die den Fremden geradezu überraschende Fernsicht wohl jegliche Erwartung. Vom Schöckel und seiner lieblichen Vorgebirgslandschaft im Norden, dem prächtigen Koralpenzuge im Westen, dem walddüsteren Bacherngebirge im Süden bis in die östlichen Ebenen des Murthales, in die Gegend von Radkersburg drang der entzückte Blick des Beschauers. Auch das Innere des Schlosses mit seiner berühmten Kapelle, der alten Riesenglocke, der vollständigen Portraitsammlung aller ehemaligen Seggauer Bischöfe und der zwar kleinen, aber sehr wertvollen Bibliothek erregte das lebhafteste Interesse der Ausflügler.

Eine fröhlicher Geselligkeit gewidmete Zusammenkunft im Restaurationsgarten der „Stadt Triest" beschloss in den Abendstunden den officiellen Theil des überreichen Programmes.

Die Direction des Vereines hält es für ihre Ehrenpflicht ihren wiederholten Dank noch speciell abzustatten den hochverehrten Mitgliedern des Damen-Comités: Baronesse *Cattanei*, Frl. *Dissauer*, Frau Dr. *Genal*, Frau *Hussak*, Frl. *Leinweber*, Frl. *Lössl*, Frl. *Matzenauer*, Frau Bürgermeister *Russheim*, Frl. *Rusterholzer*, Frl. *Sailer*, Frl. *Seredinski* und Frau *Stramitzer*;

ferner Herrn Dr. *Hussak,* der als Obmann des aufopferungsvollen Fest-Comités im Vereine mit den Herren Dr. *Dissauer,* k. k. Notar, Statthalterei-Conceptspraktikant *Eisl,* Postmeister *Hofer,* Dr. *Mayr,* Notariats-Candidat *Obendrauf,* Statthalterei-Concipist *Piljk,* Bürgermeister *Russheim,* Lehrer *Schenk* und Kaufmann *Serediuski* keine Mühe scheute, den Vertretern unseres Vereines einen in der That unvergesslichen Festtag zu bereiten; nicht minder verpflichtet ist die Direction den Herren *Anton Dieber* und *Michael Freitag,* sowie den Herren Steinbruchbesitzern *Pack, Rentmeister, Repolust* und *Schilcher* für die besondere Liebenswürdigkeit, mit der sie uns in dem durch Triumphbögen gezierten freundlichen Aflenz willkommen hießen.

---

9. Monatsversammlung am 26. Juni 1886.

Im Hörsale der k. k. technischen Hochschule (Neuthorgasse 46, I. Stock) hielt Herr Privatdocent Dr. *Emil Heinricher* nachstehenden interessanten Vortrag über „Inschriften und Fremdkörper im Innern lebender Bäume."

Der Vortragende erinnert an die bekannte Thatsache, dass im Holze von Bäumen, welche gefällt wurden, schon die verschiedensten Fremdkörper, als Knochen, Steine, Nüsse, Ketten und Waffen etc. eingeschlossen gefunden wurden und dass, noch ungleich häufiger, mitten im Holze Inschriften und Zeichen aller Art zutage treten. Er betont gleich, dass alle diese Inschriften ursprünglich außen am Stammumfang gemacht wurden, später aber durch die Vorgänge des Dickenwachsthums der Bäume ins Innere gelangt sind, wo sie mit archivarischer Treue aufbewahrt erscheinen, während außen am Baume jegliche Spur einer einmal gemachten Inschrift verschwunden sein kann. Es werden drei solcher Inschriften demonstriert. Die eine besteht in einem Kreuzzeichen, welches sich im Innern eines jungen Eschenstammes am dritten Jahresring findet und über welches später drei weitere Jahreszuwächse an Holz gebildet worden sind. Auch an der Rinde ist in diesem Falle das Kreuzzeichen noch erkennbar.

Die zweite vorgewiesene Inschrift wurde in einer ausgemusterten Pilote aus Lärchenholz gefunden und durch die Freundlichkeit des Gewerken *Bleichsteiner* in Deutsch-Feistritz dem botanischen Institute übermittelt. Die morsche Pilote zersprang dem Laufe eines Jahresringes folgend, wobei ein mächtiges R zu Tage trat, das am Kern des Stammes im Negativ, an dem peripherischen Spaltstück im spiegelbildlichen Positiv vorhanden ist.

Die dritte Inschrift zeigt Theile einer Zeichnung, welche wahrscheinlich ein Haus darstellen sollte und wurde im Innern eines tangental zur Stammperipherie auseinandergefallenen Buchenscheites gefunden. Die Zeichnung ist zum Theil auch an der Rinde noch entwirrbar — das ganze Stück ist für den Forscher verschiedener Complicationen wegen von besonderem Interesse und in seiner Art ein Unicum.

Der Vortragende erörtert kurz den Ursprung solcher Inschriften. Die meisten seien der Ausfluss des Zeitüberflusses; Touristen, liebeskranken Jünglingen, Jägern verdanken viele ihre Entstehung. Andere, so die sogenannten Jesuiten-Zeichen (J. H. S., Jesus Hominum Salvator; J. C. H. M., Jesus Christus Hominum Mediator) sind als Ausfluss religiöser Gefühle zu betrachten, und wieder andere haben auch rechtliche Bedeutung. So bedeute das R in der vorgewiesenen Pilote „Raumrecht". Die Pilote stamme von einem Baume, der einmal als Grenzbaum gedient hat und der durch das eingeschnittene R besagt habe, dass in dem betreffenden Walddistrict dieser oder jener das Recht, Vieh weiden zu lassen, gehabt habe. Als Pendant zum R finde sich auch wohl ein eingeschnittenes S, welches Stockrecht, das Recht zur Holzfällung bekundete.

Während das Mitgetheilte eigentlich nur die Einleitung zum Vortrage war, können wir letzteren selbst nur mit Schlagworten bezeichnen, weil zum Verständnis desselben Abbildungen nöthig wären. Der Vortrag gipfelte in der Darlegung des Dickenwachsthums der Bäume, um so die Erklärung für die Bergung von Fremdkörpern und Inschriften geben zu können. Es wurden sonach der Bau des einjährigen Sprosses, der Bau des Gefäßbündels, die Cambium-Überbrückung, die Thätigkeit

des Verdickungsringes, die Jahresring-Bildung, die degenerativen Processe in der Rinde (Borkenbildung) an der Hand von Tafeln, Zeichnungen und Modellen eingehend behandelt; ferner wurden die Vorgänge bei der Wundheilung, insbesondere die „Überwallung" der Schälwunden, welche das Edelwild erzeugt, in den Hauptmomenten charakterisiert, und darauf jede der früher genannten Inschriften mit Rücksicht auf ihre Entstehung und Bergung erläutert. Desgleichen wurde der Vorgang der Einschließung von Fremdkörpern ins Innere der Bäume an einzelnen Beispielen besprochen und eine Pappelwurzel vorgezeigt, deren Rinde mehrere bis nussgroße Steine durch Überwallung eingeschlossen hat, oder einzuschließen versucht hat.

Mit Rücksicht auf vorhandenes Demonstrations-Material wurden auch der Verwachsung zwischen Stämmen, Ästen und Wurzeln von Bäumen gleicher Art einige Worte gewidmet.

Der für den 27. Juni 1886 projectierte Nachmittags-Ausflug nach St. Oswald musste ungünstiger Witterung wegen unterbleiben. Mit Rücksicht auf die herrschende, nur durch heftige Gewitter unterbrochene Hitze sah die Direction von einer weiteren Veranstaltung anderer Nachmittags-Ausflüge für den Rest der Sommersaison ab.

---

10. Monatsversammlung am 30. October 1886.

Herr Universitäts-Docent Dr. *K. Penecke* hielt im physikalischen Hörsaale der k. k. technischen Hochschule (Joanneum) einen Vortrag „über phylogenetische Formenreihen".

---

11. Monatsversammlung am 20. November 1886.

Herr Professor Dr. *L. von Graff* hielt (statt eines ursprünglich in Aussicht gestellten Vortrages „über die zoologische Station in Roscoff") einen längeren Vortrag „über die

Fauna der Alpenseen". Die Versammlung fand wegen der den Vortrag begleitenden Demonstrationen im zoologischen Hörsaale der k. k. Universität statt. (Siehe Abhandlungen pag. 47—68.)

12. Jahresversammlung am 11. December 1886.

(Siehe pag. XXIII.)

In dieser Versammlung hielt nach Erledigung des geschäftlichen Theiles der abtretende Präsident Prof. Dr. **Albert von Ettingshausen** den nachstehenden Vortrag:

Es mag wohl gewagt erscheinen, wenn ich heute in der kurzen Zeit, durch welche ich Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen darf, es unternehme, Ihnen einen Bericht zu geben über die Fortschritte auf einem Gebiete der Physik, auf welchem sich in den letzten Jahren die Untersuchungen zahlreicher Forscher bewegt haben, ich meine die Untersuchungen über die Wärmestrahlung, insbesondere über jene der Sonne; hieran knüpfen sich die Schlüsse auf die Temperatur, welche wir dem Centralkörper unseres Planetensystems zuzuschreiben haben. Schon wegen der Kürze der Zeit muss mein Bericht nothwendig ein lückenhafter bleiben, weshalb ich die geehrte Versammlung bitte, dessen Unvollständigkeit zu entschuldigen.

Jedenfalls steht fest, dass die Sonnen-Temperatur eine sehr hohe sein müsse; über den wirklichen Betrag derselben aber gehen die Angaben bedeutender Forscher ganz enorm auseinander und zwar liegt die Ursache der abweichenden Resultate theils in der Verschiedenheit der Methoden, nach denen man die Bestimmung versuchte, theils bei derselben Methode in der Verschiedenartigkeit des Gesetzes, welches man für die Abhängigkeit der Strahlung von der Temperatur des strahlenden Körpers acceptierte. Obgleich die Erforschung dieses sog. Strahlungs-Gesetzes wiederholt Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen geworden ist, so besitzen doch die gewonnenen Beziehungen immer nur eine auf die Versuchsgrenzen beschränkte Giltigkeit, ihre Anwend-

barkeit außerhalb jener Grenzen erscheint daher stets einigermaßen zweifelhaft, und eine derartige Ausdehnung des Gesetzes weit über die bei den Experimenten erreichbaren Grenzen erfordert die Anwendung des Strahlungs-Gesetzes auf die Sonne.

Der Betrag der Wärmestrahlung, den wir von der Sonne z. B. per Minute empfangen, ist zuerst mit größerer Genauigkeit von dem französischen Physiker *Pouillet* (1838) mittelst seines Pyrheliometers ermittelt worden; er bestimmte die Temperatur-Erhöhung, welche eine Wassermenge, die sich in einer Blechkapsel befand, erfuhr, wenn er die berußte Bodenfläche des Blechgefäßes durch eine bestimmte Zeit den directen, senkrecht auf die Bodenfläche einfallenden Sonnenstrahlen aussetzte. Es handelt sich dann darum, aus dieser Bestimmung die Wärmemenge zu ermitteln, welche eine bestimmte Fläche z. B. 1 cm^2 in der Zeiteinheit, z. B. der Minute, erhält, falls diese Fläche senkrecht gegen die einfallenden Sonnenstrahlen gestellt ist und sich an der Grenze der Atmosphäre befinden würde; denn in der Luft wird bekanntlich eine beträchtliche Menge der von der Sonne uns zugesandten Wärme verschluckt oder absorbiert und dieser Umstand muss in Rechnung gezogen werden. Nun ist es aber möglich, den durch die Atmosphäre absorbierten Antheil der Strahlung zu bestimmen, indem man den Stand der Sonne bei der Beobachtung berücksichtigt und daraus ein Maß für die Dicke der Luftschicht, welche die Strahlen zu durchlaufen haben, ableitet. Man muss hierzu an demselben Tage, also unter möglichst gleichen Verhältnissen der Atmosphäre, bei verschiedenen Sonnenhöhen die Erwärmung im Instrument ermitteln, wodurch sich die Constanten einer Gleichung ergeben, welche die Abhängigkeit der Erwärmung von der Dicke der durchstrahlten Luftschicht liefert. So fand *Pouillet*, dass bei heiterem Himmel an einem Orte, für den sich die Sonne im Zenith befindet, etwa ein Viertel der Sonnenwärme durch die Atmosphäre verschluckt wird, wobei sich dann ergibt, dass die Atmosphäre überhaupt, vorausgesetzt, dass der Himmel an der ganzen der Sonne zugekehrten Erdhälfte heiter wäre, ungefähr vier Zehntel der Sonnenwärme zurückhalte. Weiters lieferten *Pouillets* Beobach-

tungen das Resultat, dass die Wärmemenge, welche eine Fläche von 1 cm^2, senkrecht den Sonnenstrahlen ausgesetzt, an der Grenze der Atmosphäre in der Minute erhält, nahe $1^3/_4$ Calorien beträgt, d. h. es könnte durch diese Wärmemenge die Temperatur von 1 *gr* Wasser um $1^3/_4{}^0$ C. erhöht werden. Berechnet man daraus, welche Wärme bei fehlender Atmosphäre ein cm^2 der Erdoberfläche im Jahre durchschnittlich von der Sonne empfängt, so ergibt sich eine Wärmemenge, die 230 *kg* Wasser um 1° C. in der Temperatur erhöhen würde; und würde die gesammte, ohne atmosphärische Absorption auf die Erde gelangende Wärme zum Eisschmelzen verwendet, so könnte damit jährlich eine die ganze Erdkugel umgebende Eisschichte von 29 *m* Dicke geschmolzen werden. Denkt man sich diese Wärmemenge in mechanische Arbeit umgesetzt, so entspricht sie der Arbeit, welche durch etwa 330 Milliarden Dampfmaschinen, jede zu 1000 Pferdekräften geleistet würde. Dabei haben wir noch zu bedenken, dass die Erde nur eine winzige Portion der Gesammtwärmestrahlung der Sonne, nämlich nur den $^1/_{2250,000.000}$ Theil empfängt; ein anderer sehr kleiner Theil kommt den übrigen Planeten zugute; nehmen wir an, dass diese zusammen noch das zehnfache von Wärme auffangen, als die Erde, so stehen wir noch immer vor dem Factum, dass für das Planetensystem nur $^1/_{225,000.000}$ der Sonnenwärme nutzbar gemacht wird, alle übrige Wärme geht, wie es scheint, fürs Planetensystem verloren und strahlt in die unermessliche Tiefe des Weltraums hinaus. Es lässt sich berechnen, dass die von jedem cm^2 Sonnenoberfläche per Minute ausgestrahlte Wärmemenge über 80.000 Wärme-Einheiten betragen müsse. Diese angeführten Zahlen basieren sämmtlich auf den vor fast 50 Jahren angestellten Messungen *Pouillets*.

Seit etwa 25 Jahren beschäftigt sich der Schweizer Physiker *Soret* mit sorgfältigen Untersuchungen über den absorbierenden Einfluss der Atmosphäre; er trachtete insbesondere dadurch größere Sicherheit zu gewinnen, dass er seine Messungen an Orten von verschiedener Höhe anstellte. Er beobachtete in Genf, 400 *m* über dem Meeresspiegel, sowie auf dem Gipfel des Montblanc in einer Höhe von 4800 *m* und fand

unter anderem, dass die Intensitäten der Sonnenstrahlung an diesen beiden Orten bei gleichem Zustand der Atmosphäre und gleichem Sonnenstande etwa im Verhältnisse 5 : 6 standen, d. h. auf dem Wege durch die unteren Luftschichten von Montblancshöhe bis zur Höhe von 400 *m* erlitt die Sonnenwärme eine Absorption von etwa ein Sechstel ihres Betrages, während die Strahlen unter einem Winkel von 65° gegen den Horizont die Atmosphäre durcheilten. *Soret* zieht aus seinen Versuchen ferner den Schluss, dass die Atmosphäre die leuchtenden Strahlen mehr absorbiert, als die dunklen (durch Wasser absorbierbaren); bei feuchter Luft fand er die Strahlung geringer, als bei trockener. Im Jahre 1875 haben *Violle* und *Margottet* zahlreiche aktinometrische Messungen angestellt und zwar stets bei gleichzeitiger Vornahme derselben auf verschiedenen Höhenstationen, indem sie diesen Umstand als wesentlich für die Sicherheit der Resultate erachteten. So wurde gleichzeitig auf dem Gipfel des Montblanc und am Glacier des Bossons (4800 und 1200 *m* hoch), dann am Fuße des Glacier des Bossons und auf dem Plateau des Grands Mulets gemessen und gieng aus den Beobachtungen hervor, dass die sog. Sonnenconstante, d. i. die an der Grenze der Atmosphäre auf den cm^2 per Minute auffallende Wärmemenge, bedeutend größer sei, als sie *Pouillet* gefunden, dass sie nämlich etwa 2·5 Wärme-Einheiten betrage; dagegen lieferten die Beobachtungen von *Desains*, welche in Paris angestellt wurden, einen dem Pouillet'schen sehr nahe kommenden Wert von 1·8 Wärme-Einheiten. Eingehende Untersuchungen über diesen Gegenstand verdankt man ferner *Crova* in Montpellier, welche wieder einen Wert der Sonnenconstante lieferten, der 2·3 Wärme-Einheiten ist; *Crova* findet, dass die Strahlung von Anfang Januar bis Mai rasch zunimmt, am stärksten zwischen Ende März bis Anfang Mai ist, und sich im Sommer wieder rasch vermindert.

Endlich will ich noch die neuen Beobachtungen von *Langley* in Amerika erwähnen; als wahrscheinlichsten Wert der Solarconstante gibt *Langley* die Zahl von nahe 3 Wärme-Einheiten an. Er hält nämlich dafür, dass die mittlere Absorption des Lichtes und der Wärme in der Atmosphäre minde-

stens doppelt so groß ist, als man sie gewöhnlich geschätzt hat, so dass die Absorption gegen 40 Procent der einfallenden Strahlen betrage.

Eine an die Bestimmung der Solarconstante sich unmittelbar anschließende Frage ist die nach der Temperatur der Sonne. Unter dieser wollen wir die Temperatur eines gleichmäßig heißen Körpers verstehen, der, an Größe der Sonne gleich, uns in derselben Zeit die gleiche Wärmequantität zusendet, wie dies die Sonne thut; es ist also nicht die absolute Sonnentemperatur, die wir hier meinen, sondern die sog. effective Temperatur. Es tritt aber dabei die große Schwierigkeit auf, dass, wenn wir aus der Größe der Solarconstante auf die Sonnentemperatur schließen wollen, wir den Zusammenhang zwischen Wärmestrahlung und Temperatur, also das eingangs erwähnte Strahlungs-Gesetz, kennen müssen. Diese Beziehung ist uns nur bis zu gewissen Temperatur-Grenzen — soweit eben die Beobachtungen reichen — mit einiger Sicherheit bekannt, und die Ausdehnung der Gesetze jenseits der durch die Beobachtung gegebenen Grenzen kann zu sehr falschen Resultaten führen.

Newton suchte zuerst das Strahlungs- oder Erkaltungsgesetz zu ermitteln, indem er die Zeiten beobachtete, welche Metalle, die bis zu ihrem Schmelzpunkt erhitzt waren, gebrauchten, um zu erstarren. Er zog aus seinen Versuchen den Schluss, dass die Wärmeabgabe an die Umgebung stets dem Temperatur-Überschuss des erkaltenden Körpers über die Temperatur der Umgebung proportional sei. Indes erkannte schon *Delaroche*, dass die Annahme dieser Proportionalität nur bei verhältnismäßig geringen Temperatur-Differenzen richtig sei und dass sie nicht mehr gelte, wenn die Temperatur-Differenzen über 80° hinausgehen; es ist dann die abgegebene Wärmemenge größer, als nach dem Newton'schen Gesetz folgen würde. Es haben sodann die französischen Physiker *Dulong* und *Petit* ein anderes Gesetz aufgestellt, wonach die Geschwindigkeit der Erkaltung in ihrer Abhängigkeit von den Temperaturen des Körpers und der Umgebung durch einen Exponential-Ausdruck gegeben wird, welcher die Temperatur im Exponenten enthält; für die Versuche, bei denen die

Temperatur-Differenz bis gegen 300° C. betrug, genügte dieses Gesetz in der That den Beobachtungen sehr gut, doch liefert dasselbe für Temperaturen von 1000° und darüber auch nicht ungefähr richtige Resultate; durch Versuche von *Draper*, welcher die von erhitztem Platinblech ausgehende Strahlung maß, wobei die Temperatur des Platinblechs angenähert aus dessen Ausdehnung bestimmt werden konnte, ist dies außer Zweifel gesetzt worden, denn bei hohen Temperaturen (von etwa 1200°) ergaben sich die nach dem Dulong-Petit'schen Gesetz berechneten ausgestrahlten Wärmemengen etwa zwanzigmal so groß, als die thatsächlich beobachteten. Ebenso hat *Soret* in neuerer Zeit die Unhaltbarkeit des Dulong'schen Gesetzes dargethan, indem er die von einem durch den galvanischen Strom bis zum Schmelzen erhitzten Platindraht ausgestrahlte Wärmemenge nach diesem Gesetz berechnete; die Temperatur des Platindrahtes wurde zu 1700° C. angenommen und die Rechnung ergab sodann, dass die Oberfläche des strahlenden Drahtes mehr als die dreifache Wärmemenge ausgegeben hätte, als die zum Schmelzen des Drahtes wirklich aufgewendete elektrische Arbeit, welche sich ebenfalls leicht berechnen lässt, ausmachte.

Da somit erwiesen ist, dass sowohl das Newton'sche, wie das Dulong-Petit'sche Gesetz für sehr hohe Temperatur des strahlenden Körpers unrichtig sind, indem das erstere die ausgestrahlte Wärme zu klein, das letztere viel zu groß ergibt, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn die nach beiden berechneten Werte der Sonnen-Temperatur enorm differieren. So fand *Secchi* nach dem Newton'schen Gesetz die Sonnen-Temperatur rund zu 5 Millionen Grad Celsius, während *Violle* auf Grund der nämlichen experimentellen Ergebnisse nach dem Dulong'schen Gesetze die Temperatur zu 1500° C. herausrechnete. Bei diesen Rechnungen wurde das Ausstrahlungs- oder Emissions-Vermögen der Sonne gleich dem des Rußes gesetzt. Es ist wohl anzunehmen, dass die Wahrheit zwischen diesen beiden Angaben liege, aber die Grenzen sind doch zu weit auseinander liegende, indem die eine Zahl das mehr als 3000fache der anderen ist. *Pouillet* selbst fand aus seinen Beobachtungen nahe denselben Wert

wie *Violle* (1460°), indem auch er das Dulong'sche Gesetz annahm und das Emissions-Vermögen der Sonne dem des Rußes gleichsetzte; nahm er dasselbe aber gleich ein Zehntel von demjenigen des Rußes, so fand er 1760° C.

Es hat nun vor wenigen Jahren Hofrath *Stefan* in Wien ein Strahlungs-Gesetz aufgestellt und gezeigt, dass durch dasselbe sowohl die Versuchs-Resultate von *Dulong* und *Petit*, wie auch jene von *de la Prevostaye* und *Desains*, endlich auch die von *Draper* und *Ericson*, welche sich auf sehr hohe Temperaturen bis zu 1600° C. beziehen, in sehr befriedigender Weise dargestellt werden. Nach diesem Gesetz ist die Menge der ausgestrahlten Wärme proportional der vierten Potenz der absoluten Temperatur des strahlenden Körpers, so dass also die Erkaltungs-Geschwindigkeit proportional ist der Differenz der vierten Potenzen der absoluten Temperaturen des strahlenden Körpers und dessen Umgebung; unter absoluter Temperatur ist dabei jene zu verstehen, welche von einem Punkte gezählt wird, der 273° unter dem Gefrierpunkt des Wassers, dem gewöhnlichen Nullpunkt der Thermometer, liegt. *Stefan* ist zur Annahme dieses Gesetzes geführt worden durch Versuche von *Tyndall* über die Strahlung eines durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebrachten Platindrahtes, wobei sich ergab, dass von der schwachen Rothglut (520°) bis zur vollen Weißglut (1200°) die Intensität der Strahlung etwa auf das zwölffache stieg; das Verhältnis der absoluten Temperaturen in der vierten Potenz gibt ebenfalls sehr nahe die Verhältniszahl 12.

Es lässt sich für dieses Gesetz geltend machen, dass es schon seiner Form nach der Natur des Strahlungsvorganges entspricht; denn die beobachtete Strahlung ist — wie schon *Prevost* bemerkte — stets die Differenz der Strahlung des warmen Körpers gegen die kältere Umgebung und der kälteren Umgebung gegen den warmen Körper. Es muss sich hiernach die beobachtete Strahlung als Differenz zweier Ausdrücke darstellen lassen, von denen einer nur vom strahlenden, der andere nur vom bestrahlten Körper abhängt; das Stefan'sche Gesetz entspricht in der That dieser Forderung. Außerdem, dass dieses Gesetz viele über die Wärmestrahlung erhaltene Erfahrungs-Resul-

tate gut wiedergibt, hat es auch in theoretischer Hinsicht durch den großen Analytiker, den wir heute in unserer Mitte zu sehen die Freude haben, eine bedeutende Stütze erhalten; es hat nämlich Professor *Boltzmann* kürzlich gezeigt, dass man aus der Maxwell'schen elektro-magnetischen Lichttheorie unter Zuhilfenahme des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik die Form des Stefan'schen Gesetzes der Wärmestrahlung ableiten kann.[1])

Wird nun dieses Gesetz bei Berechnung der durch die aktinometrischen Versuche *Pouillets* gewonnenen Daten zugrunde gelegt, so erhält man für die Sonnen-Temperatur den Wert 5600°, wenn man ihr Emissionsvermögen = 1, d. h. gleich dem des Rußes annimmt, dagegen 10.100°, wenn man dasselbe = $^1/_{10}$, also etwa gleich dem des Platins setzt. Unter Benutzung der von *Violle* erhaltenen Solarconstante erhöhen sich die angegebenen Zahlen um 10 Procent; aus dem von *Langley* gefundenen Wert der Sonnenconstante erhält man 6500° C.

Ich konnte natürlich nur einen Theil der Versuche zur Bestimmung der Sonnenconstante hier erwähnen; solche Bestimmungen wurden u. a. auch von *Hagen*, *Röntgen* und *Exner*, sowie in neuester Zeit von *Maurer* (in Zürich, auf dem St. Gotthardpass und auf dem Pizzo Centrale in 300 *m* Höhe) vorgenommen.

Man hat auch versucht, die von der Sonne ausgehende Strahlung direct mit jener zu vergleichen, welche von künstlichen Wärmequellen sehr hoher Temperatur ausgeht. So bestimmte *Secchi* das Verhältnis zwischen der Sonnenstrahlung und jener des elektrischen Lichtbogens, und fand, dass ein Thermometer in $^4/_{10}$ *m* Entfernung von den Kohlenspitzen (deren Strahlungsfläche ungefähr 3 cm^2 war) eine dauernde Temperaturerhöhung von 3·6° über die Temperatur der Umgebung aufwies, während es unter Einwirkung der Sonnen-

[1]) Während *Schneebeli* das Gesetz bei seinen Versuchen gut bestätigt fand, haben manche Beobachter starke Abweichungen gefunden (u. a. Sir *William Siemens*, *Bottomley*, *Schleiermacher*); indes könnten diese zum Theile anderen Umständen, die ich hier nicht näher erörtern kann, zugeschrieben werden.

strahlung um etwa 17½° stieg. Berücksichtigte man die Absorption der Atmosphäre, so ergab sich, dass die Intensität der Sonnenstrahlung jene des elektrischen Lichtbogens unter sonst gleichen Verhältnissen 44 mal übertraf; schätzt man die Temperatur des elektrischen Bogens, der ein Licht gleich dem von 1500 Kerzen aussandte, zu 3000°, so folgt für die Sonnen-Temperatur unter Zugrundelegung des Newton'schen Strahlungs-Gesetzes circa 130.000° C., welche Bestimmung freilich von der früher erwähnten nach Millionen von Graden zählenden, etwas grell absticht.

In ähnlicher Weise verglich *Violle* die Strahlungs-Intensität der Sonne mit jener einer geschmolzenen Gusstahlmasse; letztere, circa 500 *kg*, floss aus der quadratischen Öffnung (von 2·8 *cm* Seitenlänge) eines Siemens-Martin-Ofens heraus, ihre Temperatur war mindestens 1500° C. anzusetzen. Die Sonnenstrahlung bewirkte aber noch immer eine 3½ mal stärkere Steigung des Thermometers in derselben Zeit als die Stahlschmelze, wonach sich bei Anwendung des Dulong'schen Gesetzes für die effective Sonnen-Temperatur etwa 2000° ergab, wenn das Emissions-Vermögen der Sonne jenem der Gusstahl-Masse gleich gesetzt ward; *Violle* hält jedoch auf Grund seiner Untersuchungen über die Radiation glühender Körper diesen Wert des Emissions-Vermögens für zu hoch gegriffen und adoptiert deshalb als Temperatur der strahlenden Oberfläche der Sonne 2500° C. *Soret* beobachtete die dauernden Temperatur-Erhöhungen eines Thermometers unter Wirkung der Sonnenstrahlen und jener einer im Knallgas erhitzten Zirkonscheibe, welche vom Thermometer aus gesehen unter demselben Gesichtswinkel erschien wie die Sonne; die Temperatur-Erhöhungen standen im Verhältnis 30 : 1; nimmt man die Temperatur des Zirkons zu 2000° an, so folgt mit Zugrundelegung des Stefan'schen Strahlungs-Gesetzes die Sonnen-Temperatur zu 5500°, wenn der Sonne und dem Zirkon gleiche Emissions-Vermögen zugeschrieben werden. Es liegt diese Zahl nahe jener, die sich auch aus *Pouillets* Beobachtungen ergibt. *Rosetti* in Padua schloss aus seinen mit dem Thermo-Multiplicator gemachten Messungen, dass die effective Sonnen-Temperatur nahe 10.000° betrage; seiner Rechnung liegt aber wieder

ein anderes Strahlungs-Gesetz zugrunde, das er bis zu Temperaturen von nahe 1000° bestätigt fand. Er erhitzte, um die hohen Temperaturen des strahlenden Körpers herzustellen, dünne Kupferplatten in der nicht leuchtenden Flamme eines Bunsen-Brenners; da Kupfer zwischen 1000 und 1100° schmilzt, so mussten die Platten, die noch nicht schmolzen, eine Temperatur unter 1000° haben; damit stimmten nun die durch die Strahlungs-Beobachtungen nach seiner Formel gerechneten Temperaturen nahe überein. Nach der Stefan'schen Formel ergeben dagegen *Rosetti's* Versuche für die Sonnen-Temperatur nur nahe 6000°.

Auch *Langley* stellte derartige Experimente an, indem er die beiden Seiten einer Thermosäule einerseits dem von einem Heliostaten reflectierten Sonnenlicht, andererseits dem von einem sog. Converter kommenden Strahlen exponierte.[1]) Seine Untersuchungen ergaben, dass die Annahme einer Sonnen-Temperatur von 1500° jedenfalls unhaltbar ist, dass die *Wärme*strahlung der Sonne mindestens 100mal, wahrscheinlich noch im stärkerem Maße größer ist, als die des geschmolzenen Platins und dass die *Licht*strahlung der Sonne an Intensität mehr als 5000mal jene übertrifft, welche geschmolzenes Platin zeigt. Auch *Langley* bestätigte, dass die Formel von *Dulong-Petit* zur Bestimmung hoher Temperaturen nicht anwendbar sei.

Ich nenne noch *Ericson, Fizeau, Waterston, Vicaire* und *St. Claire Deville* als Forscher, die sich mit dem Problem der Sonnen-Temperatur beschäftigten und bemerke, dass *Zöllner* auf äußerst scharfsinnige Weise aus der Höhe der am Sonnenrande zu beobachtenden Gasausbrüche, der Protuberanzen, als mittlere Temperatur der Chromosphäre etwa 60.000° berechnete; doch sind die Grundlagen, auf denen seine Rechnungen fußen, theilweise ziemlich schwankende.

Soweit die bisherigen Kenntnisse reichen, kann man wohl mit einer gewissen Sicherheit sagen, dass die effective

---

[1]) „Converter" ist das birnförmige Gefäß, welches beim Bessemerprocess die Gusstahlschmelze aufnimmt.

Sonnen-Temperatur nicht nach Millionen von Graden zählt, auch nicht nach Hunderttausenden, sondern dass selbst 10.000° zu hoch gegriffen sein dürfte; es scheint vielmehr eine Temperatur zwischen 6000 und 8000° wahrscheinlich. Dies ist aber nicht die Temperatur der *Photosphäre* der Sonne, da über dieser noch eine absorbierende Schichte, die Chromosphäre, ein glühendes Gas- und Dampfgemenge gelagert ist, außerdem hält man auch die bei totalen Sonnen-Finsternissen zuerst beobachtete Corona für die äußere Sonnen-Atmosphäre. Durch Absorption in diesen werden nun die von der Photosphäre ausgehenden Strahlen so geschwächt, dass nach *Secchi* nur 12 Procent, nach *Cruls* und *La Caille* circa 20 Procent hindurchgehen; mit letzterem Resultat stimmen auch die Messungen von *Vogel* und *Pickering*, betreffend die Lichintensität, ziemlich überein. Es müsste daher die Temperatur der Sonnen-Photosphäre auf mindestens das fünffache der früher angegebenen, oder rund 30.000° veranschlagt werden, wobei aber, wie Dr. *Pernter* in Wien jüngst hervorhob, der so erhaltene Wert gewiss zu niedrig ist, da wahrscheinlich auch das Stefan'sche Gesetz eine zu niedrige Temperatur des strahlenden Körpers gibt, und weil wir, wie *Langley* zeigte, durch die Messungen stets eine zu kleine Absorptions-Constante für unsere Atmosphäre erhalten.

Ich wende mich nunmehr zu einigen anderen Forschungen, welche sich auf die Analyse der von der Sonne zu uns gestrahlten Wärme beziehen. Es ist jedermann bekannt, dass das weiße Licht in seine farbigen Bestandtheile zerlegt werden kann. Die gewöhnlichste Art die Zerlegung oder Dispersion hervorzurufen, besteht darin, dass man das weiße Licht z. B. durch ein Glasprisma hindurchtreten lässt, wodurch man ein farbiges Band, das durch die Lichtbrechung entstandene Spectrum erhält. Sie sehen hier ein Bild des Sonnenspectrums, welches durch die Dispersion mittelst eines Kalkspath-Prismas erzeugt wurde; in demselben bemerken Sie die bekannten Fraunhofer'schen Linien. Bezüglich der Linien *A* und *B* im Rothen bemerke ich, dass sie nach den Untersuchungen von *Egoroff* Gruppen sind, welche der Absorption durch den Sauerstoff unserer Atmosphäre ihre Entstehung verdanken; andere Linien

im Spectrum scheinen durch den Wasserdampf der Atmosphäre veranlasst.

Eine zweite Art, das weiße Licht in die farbigen Bestandtheile aufzulösen, besteht darin, dass man ein Lichtbündel durch ein feines Gitter hindurchgehen lässt, wobei man das Phänomen der Beugung hervorruft und ein Spectrum erhält, in welchem die Anordnung der Farben in dem Verhältnisse ihrer Wellenlängen stattfindet; eine dritte Art der Zerlegung bietet die Eigenschaft gewisser Körper, die Polarisations-Ebene des durch sie hindurchtretenden Lichtes zu drehen. Diese Drehung erfolgt für die verschiedenen Farben in verschiedenem Maße, so dass diese dadurch von einander geschieden werden: man nennt letztere Erscheinung Rotations-Dispersion. Manche Körper, wie Quarz, Zuckerlösungen, Weinsäure, Terpentinöl zeigen die Drehung der Polarisations-Ebene schon im natürlichen Zustand, bei anderen kann sie – wie *Faraday* entdeckt hat — durch magnetische oder elektrische Kräfte vorübergehend hervorgerufen werden; die Drehung findet, wie kürzlich publicierte Versuche von *Kundt* zeigen, auch in sehr dünnen, durchscheinenden Schichten von Eisen, Nickel und Kobalt statt, und zwar in einer geradezu erstaunlich starken Weise.

Vergleichen wir die durch die ersten beiden Methoden, durch Brechung in einem Prisma und durch Beugung mittelst eines Gitters hervorgerufene Auseinanderlegung des weißen Lichts, vergleichen wir also ein Brechungs-Spectrum mit dem Beugungs-Spectrum, so zeigt der erste Blick, dass die Aufeinanderfolge der Farben zwar in beiden Spectren dieselbe, dass aber die Vertheilung der einzelnen Farben eine wesentlich verschiedene ist. Während im Brechungs-Spectrum die blauen und violetten Strahlen einen verhältnismäßig breiten Raum einnehmen, verglichen mit den rothen Strahlen, sind im Beugungs-Spectrum die blauen Strahlen viel mehr zusammengeschoben, die rothen dagegen etwas breiter ausgedehnt. Die Ausdehnung der Farben im prismatischen Spectrum ist bedingt durch die Substanz, aus der das brechende Prisma gefertigt ist, während im Beugungs-Spectrum die Farben entsprechend ihren Wellenlängen gereiht sind; aus diesem Grunde

hat man das Beugungs- oder Diffractionsspectrum als das Normalspectrum bezeichnet, weil es nicht, wie das Brechungs-Spectrum, von der Beschaffenheit des dispergierenden Prismas abhängt, sondern die Abstände der einzelnen Farben, von einem bestimmten Anfangspunkte gerechnet, nur durch die Wellenlängen dieser Farben bedingt sind. Ich möchte aber hier im Vorbeigehen bemerken, dass — wie Lord *Rayleigh* hervorhob — ein Spectrum, bei welchem als Abscissen die Schwingungszahlen, also die reciproken Wellenlängen genommen werden, mit gleichem, wenn nicht mit größerem Rechte als ein normales Spectrum bezeichnet zu werden verdient; diese letztere Art der Darstellung des Spectrums hat in der That schon *Stoney* angewendet.[1])

Geradeso wie die Lichtstrahlen werden nun auch die Wärmestrahlen dispergiert und gebeugt. Der erste, welcher die Vertheilung der Wärme im prismatischen Spectrum der Sonne untersuchte, war der ältere *Herschel;* er fand mit einem empfindlichen Thermometer, dass die Wärme im Violett sehr gering sei, gegen das rothe Ende viel bedeutender werde, dass aber auch in dem dunklen Raum jenseits des Rothen eine kräftige Wärmewirkung bemerkbar sei; dagegen fand er keine Spur von Erwärmung an den jenseits des violetten Endes des Spectrums befindlichen Stellen. Spätere Versuche lehrten dann, dass die Lage des Wärmemaximums je nach der Substanz des angewandten Prismas verschieden sei, woraus weiter folgt, dass die für die leuchtenden Strahlen durchsichtigen Substanzen dies nicht in gleicher Weise für die verschiedenen Wärmestrahlen sind, dass also die Substanzen, wie man sagt, thermisch gefärbt, thermochroisch sind. Nur bei Steinsalz und Sylvin (Chlorkalium) fand *Melloni*, dass diese Substanzen *alle* Wärmestrahlen hindurchlassen und er wies nach, dass das prismatische Wärmespectrum, durch Steinsalz erzeugt, eine ebensogroße Ausdehnung habe, wie das leuchtende Spectrum, dass die Lichtstrahlen stets mit Wärme-

[1]) Wollte man erreichen, dass jede Octave den gleichen Raum im Spectrum einnimmt, so müsste man als Abscissen die Logarithmen der Wellenlängen auftragen.

strahlen verbunden sind und dass das Maximum der Wärmewirkung jenseits des rothen Spectrum-Endes, im sogenannten Ultraroth liege, etwa ebensoweit wie das Gelb vom Ende des sichtbaren Spectrums entfernt.

Unter den zahlreichen neueren Untersuchungen über das Wärmespectrum der Sonne will ich nur jene von *Lamansky, Mouton, Becquerel, Abney* und *Langley* hervorheben.

Lamansky gelang es mit Hilfe einer schmalen Thermosäule weit im dunklen Theile des Spectrums den Fraunhoferschen ähnliche Linien zu entdecken, was er — wie schon vor ihm *Draper* — dadurch erkannte, dass an gewissen Stellen die Wärmewirkung kleiner war, als an den beiderseits dieser Stelle benachbarten. *Henry Becquerel* hat in neuester Zeit durch die von seinem Vater *Edmond Becquerel* erfundene phosphorographische Methode (mit Schwefel-Calcium) noch das Vorhandensein einer Bande im Ultraroth mit der Wellenlänge 1·8—1·9 μ constatieren können.[1]) *Mouton* bestimmte nach einem sinnreichen Verfahren die Wellenlänge der Streifen im dunklen Sonnenspectrum mit Verwendung von Quarz-Apparaten und gibt als Länge der längsten Wärmewellen 1·8 μ an. *Abney* photographierte mittelst einer Bromsilbergelatin-Emulsion einen großen Theil des ultrarothen Spectrums; auch entdeckte *Abney* und *Festing,* dass die ultrarothen Strahlen durch eine dünne Ebonitplatte großentheils hindurchgehen, während die leuchtenden vollkommen vernichtet werden.

Endlich hat *Langley* mit seinem „Bolometer" sowohl die Lage der dunklen Streifen im prismatischen Spectrum mit großer Genauigkeit bestimmt, als auch, was vor ihm niemandem geglückt ist, direct im Beugungs-Spectrum die Wärme-Vertheilung gemessen; es ist diese Wärmemessung darum eine enorm schwierige, weil die mittlere Wärme im Diffractions-Spectrums unter günstigen Umständen noch nicht ein Zehntel von derjenigen im prismatischen Spectrum erreicht. Das Princip des Instruments, dessen sich *Langley* bediente, des Bolometers, ist die Änderung des elektrischen Leitungs-

[1]) Als Einheit für die Messung der Wellenlänge ist $^1/_{1000}$ *mm* = 1 μ = 1 Mikron angenommen.

widerstandes eines haarfeinen, berußten Platindrahtes infolge der Erwärmung; durch passende Anordnung lässt sich die kleinste Widerstands-Änderung durch die Nadelausweichung eines äußerst empfindlichen Thomson'schen Galvanometers bemerklich machen, und es wird angegeben, dass mit diesem Instrument noch die fabelhaft kleine Temperatur-Differenz von $^1/_{50.000}{}^0$ Fahrenheit erkennbar sei. Allerdings muss die Empfindlichkeit des Bolometers eine enorm große sein, da *Langley* im vorigen Jahre Messungen im Wärmespectrum des Mondes vollführte, während es sorgfältiger Beobachtungen mit Thermosäulen bedarf, um überhaupt nur die Strahlung des Vollmondes mit einiger Sicherheit nachzuweisen.

Wird der Draht des Bolometers derart durch ein Spectrum geführt, dass die Richtung des Drahtes mit jener der Fraunhofer'schen Linien parallel ist, so wird derselbe jedesmal, wenn er sich an der Stelle einer solchen Linie befindet, weniger erwärmt werden, als in der Nachbarschaft und sich dadurch die Existenz einer Linie oder Bande kundgeben. *Langleys* Versuche über die Wärme-Vertheilung im Diffractions-Spectrum wurden auf dem *Allegheny Observatory* in Pennsylvanien angestellt; das Licht und die Wärme giengen außer durch die Luft durch keinen durchsichtigen Körper hindurch, sondern wurden nur reflectiert. Er gebrauchte ein Rutherfordsches Gitter auf Spiegelmetall mit 681 Strichen auf den Millimeter; ein Hohlspiegel diente zur Erzeugung des Beugungsbildes. Eine große Schwierigkeit fand *Langley* in den variablen Mengen der strahlenden Energie, welche unsere Atmosphäre selbst bei gleich dicken Luftschichten durchlässt; auch bei anscheinend klarem Himmel sind die Variationen der Sonnenstrahlung von Minute zu Minute bemerklich, während die Sonnenstrahlung selbst merklich constant ist; das Bolometer sieht in der That Wolken, die dem Auge unsichtbar sind. Nur durch vielfache Wiederholung der Beobachtungen an verschiedenen Tagen ließen sich die zufälligen Störungen eliminieren und brauchbare Resultate erhalten.

Das Bolometer misst die den einzelnen Strahlen-Complexen innewohnende Energie der Strahlung, wie sie nach dem Durchtritt durch die absorbierende Atmosphäre zu uns gelangt.

Langley berechnet dann die Energie-Vertheilung außerhalb der Atmosphäre, was möglich ist mit Hilfe des Transmissions-Coefficienten der Atmosphäre, der wieder aus Beobachtungen bei hohem und niedrigem Sonnenstande bestimmt wird; er erhält durch graphische Darstellung eine Curve, deren Abscissen die Wellenlängen, deren Ordinaten die Energieen in den einzelnen Strahlen darstellen. Diese Curve erhebt sich von dem violetten Ende des Spectrums bis in die Gegend des Gelb, wo sie ihr Maximum hat, um dann gegen die Abscissenaxe wieder etwas weniger schnell, als sie anstieg, abzufallen. Die von dieser Curve begrenzte Fläche repräsentiert diejenige Wärmemenge, welche unsere Apparate ganz außerhalb der Atmosphäre nachweisen würden. Die calorimetrischen Messungen *Langleys* im Diffractions-Spectrum erstreckten sich bis zur Wellenlänge 1 μ. Es ergibt sich hiernach, dass das Energiemaximum im Normalspectrum in der Nähe des Gelb liegt und dass die Lage des *Wärme*maximums von der des *Licht*maximums nicht verschieden ist. Dass das Wärmemaximum im Normalspectrum in den sichtbaren Theil falle ist übrigens schon von *Müller* in Freiburg behauptet und u. a. auch von *Lundquist* und *Mouton* constatiert worden.

Langley schließt ferner aus seinen Messungen, dass die Durchlässigkeit der Atmosphäre am größten für die ultrarothen Strahlen ist; da also die Lichtstrahlen, bevor sie zu uns kommen, mehr absorbiert werden, als die sogenannten Wärmestrahlen, d. h. als jene im Roth und Ultraroth, so würde demnach *ohne* Atmosphäre die Sonne einem Auge entschieden blau erscheinen müssen.

Es schien wünschenswert auch an einem hochgelegenen Orte Beobachtungen anzustellen, und wurde deshalb auf *Langley's* Veranlassung eine Expedition nach dem *Mount Whitney* in Süd-Californien ausgerüstet, die unterstützt war vom Kriegs-Ministerium und unter der officiellen Leitung des Generals *Hazen* stand.

Für die Expedition konnten einige besondere Apparate angeschafft werden, Dank der Freigebigkeit eines Bürgers von Pittsburg, von dem *Langley* sagt, dass er zufrieden sei ein nützliches Unternehmen zu fördern und nicht wünsche,

dass sein Name bekannt werde. Auf dem Berge in einer Höhe von 13.000 englischen Fuß fand sich nun im *prismatischen* Spectrum eine Ausdehnung des Ultraroth bis über eine große Absorptionsbande hinaus, die *Langley* mit Ω bezeichnete und die er nach seiner Rückkehr nach Allegheny auch in der tiefer gelegenen Station wieder zu beobachten vermochte. Das angewendete Prisma war von *Hilger* in London aus einer besonderen Art Flintglas gefertigt, welches — nach der Angabe — für alle beobachteten unsichtbaren Strahlen nahezu transparent ist. Die erhaltenen Resultate stellt *Langley* wieder durch eine Curve dar, von der Sie hier eine Copie (Fig. 1) sehen. Die Abscissen sind den prismatischen Ablenkungen,

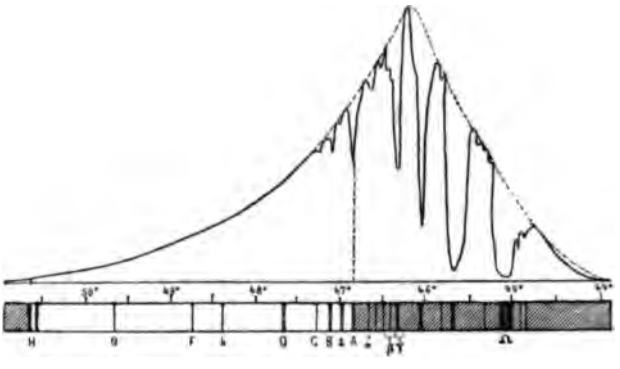


Fig. 1. Prismatisches Spectrum.

die Ordinaten den gemessenen Energieen proportional. Außerdem leitet *Langley* aus den am prismatischen Spectrum gemachten Messungen die Energie-Vertheilung im Normalspectrum ab, welche durch die Curve (Fig. 2) dargestellt ist; hier sind also als Abscissen die Wellenlängen aufgetragen. Die beigeschriebenen Zahlen bedeuten die Wellenlängen in Mikrons. Die Gesammtflächen der Curven in Figur 1 und 2 sind gleich. Durch diese aus der Energie-Vertheilung im prismatischen Spectrum abgeleiteten Resultate werden also die Ergebnisse der directen Beobachtungen am Beugungs-Spectrum wesentlich bestätigt; die Lage des Maximums der Energie liegt etwa bei der Wellenlänge 0·6 μ, weicht also — wie schon erwähnt — nicht viel von der Lage des Lichtmaximums ab,

das sich in der Nähe der *D*-Linie befindet. Für die Absorption durch das ganze sichtbare und unsichtbare Spectrum stellt *Langley* das einfache Gesetz auf, dass sie mit wachsender Wellenlänge abnimmt. Würden die Beobachtungen an einem Punkte außerhalb der Atmosphäre angestellt werden können, so würde man das Maximum der Wärmewirkung noch mehr gegen das Grün verschoben, etwa bei der Wellenlänge 0·52 μ finden.

Langley hält es nach seinen Beobachtungen für höchst wahrscheinlich, dass die gesammte Energie jedes beliebigen Strahls als Wärme erhalten werden kann, wenn ein geeignetes Medium zur Aufnahme dieser Energie zur Verfügung steht, so

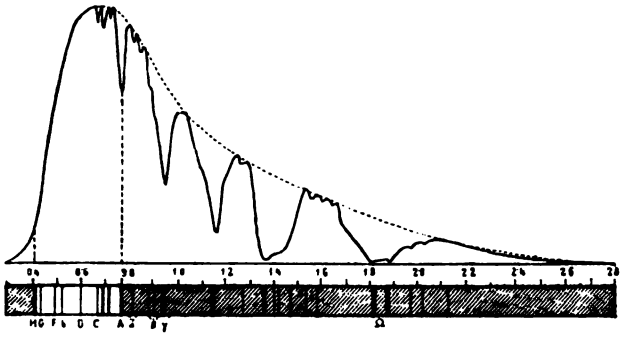


Fig. 2. Normalspectrum.

dass also eine einzige Sonnen-Energie anzunehmen ist, welche aber, je nach dem Mittel, durch welches wir sie erkennen, sich als Wärme oder als Licht oder als chemische Wirkung offenbart. Was das Verhältnis zwischen der dunklen und leuchtenden Wärme betrifft, so ist an der Meeres-Oberfläche die Energie des ultrarothen Theils etwa drei Fünftel von der ganzen Energie. Der relativ kleinere Wert für die den großen Wellenlängen im Ultraroth entsprechende Energie rührt nach *Langley* nicht etwa von der Absorption in der Atmosphäre her, sondern davon, dass dort überhaupt keine beträchtliche Energie existiert. Umgekehrt ist der große Betrag der Energie im leuchtenden Theile nicht etwa einer schwachen Absorption zu verdanken, sondern sie ist im Gegentheile *trotz*

einer starken Absorption vorhanden und ist eben die ursprüngliche Sonnen-Energie hier viel größer.

Die dargestellte Ausdehnung der dunklen Strahlen im Spectrum der Sonne geht bis etwa zur Wellenlänge 2·7 μ; in zwei ganz neuen Publicationen[1]) aus diesem Jahre theilt aber *Langley* mit, dass er die Existenz von noch beträchtlich längeren Wellen durch die erwärmende Wirkung, die sie aufs Bolometer üben, nachweisen konnte; hierüber möchte ich zum Schlusse noch einiges sagen.

Langley beschäftigte sich in der jüngsten Zeit mit Untersuchungen über die Spectra von Wärmequellen, deren Temperatur von der des geschmolzenen Platins bis zur der des schmel-

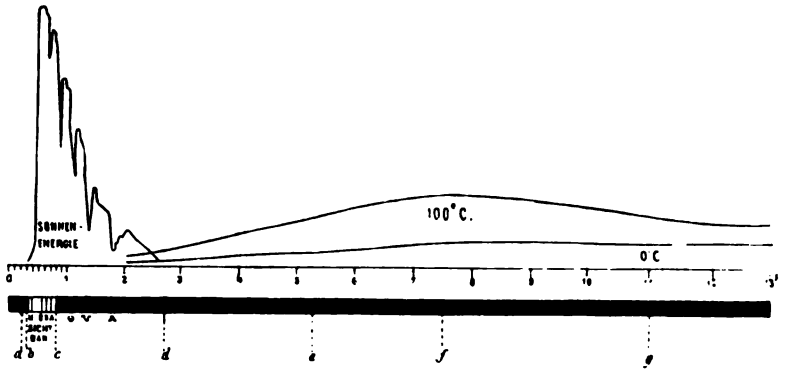


Fig. 3.

zenden Eises variierten; er fand, indem er die Wärmestrahlen durch Steinsalzprismen zerlegte, dass die von den untersuchten Quellen ausgehende Wärme einen ganz anderen Charakter hat, als die Sonnenwärme. Mit steigender Temperatur der Wärmequelle wachsen die Ordinaten der Wärmecurve, aber nicht gleichmäßig, sondern jene der stärker brechbaren Theile des Spectrums steigen rascher an; es wandert also bei steigender Temperatur das Maximum der Curve nach dem brechbareren Theile.

Um einen Begriff von der Ausdehnung dieser Wärmespectren zu geben, erlaube ich mir auf die Zeichnung (Fig. 3)

[1]) „American journal of Science“ und „Philosophical Magazine“.

zu verweisen, in welcher die Spectra von berußten Kupferflächen bei den Temperaturen von 100° und 0° C. dargestellt sind. Als Abscissen sind wieder die Wellenlängen, als Ordinaten die Wärme-Intensitäten aufgetragen; auch ist zum Vergleich die Curve für die Sonnenwärme gezeichnet, aber in Wirklichkeit ist das Verhältnis der Ordinaten in den Curven für die Sonne und das berußte Kupfer ein viel größeres als es hier dargestellt ist und die Figur soll nur die *Lage* der Curven niederer Wärme veranschaulichen. Man erkennt hier, welch kleinen Theil die Wellen des sichtbaren Spectrums einnehmen im Vergleich zu der ungeheuren Ausdehnung, welche das Wärmespectrum des berußten Kupfers besitzt. Die Bestimmung der Wellenlängen für die von letzterem ausgehenden Wärmestrahlen ist natürlich mit großer Unsicherheit verbunden; direct konnte *Langley* noch die Wärmewellen von 5·3 μ bestimmen, für die größeren Wellen mussten durch Extrapolation aus dem Brechungs-Index des Steinsalzes die Wellenlängen erschlossen werden. Hiernach wäre die Wellenlänge des Maximums im Spectrum des siedenden Wassers etwa 7·5 μ, und die des Maximums im Spectrum des schmelzenden Eises etwa 11 μ oder über $^1/_{100}$ *mm*. Die Wellenlänge der äußersten im Wärmespectrum des Steinsalzprismas überhaupt erkannten Strahlen schätzt *Langley* sogar auf 30 μ oder etwa $^1/_{30}$ *mm*. Es sind in der Zeichnung (Fig. 3) einige Punkte der Abscissenaxe durch die Buchstaben *a* bis *g* markiert; *a* ist die Stelle für die äußersten unsichtbaren ultravioletten Strahlen, welche *Cornu* im Sonnenspectrum photographisch gemessen hat, ihre Wellenlänge ist 0·29 μ. Bei *b* beginnt das fürs Auge erkennbare Spectrum mit der Wellenlänge 0·36 μ, dasselbe endet bei *c* mit $\lambda = 0{\cdot}81$ μ. Die Stelle *d* bezeichnet die Wellenlänge 2·7 μ des äußersten Infraroth im Sonnenspectrum, die *Langley* mit dem Bolometer auf Mount Whitney bestimmt hat; bei *e*, wo die Wellenlänge 5·3 μ ist, liegt die Grenze der absolut gemessenen Wellenlängen, bestimmt mit Gitter und Steinsalzprisma; endlich stellen die Punkte *f* und *g* annähernd die Lage der Maxima des Wärmespectrums für eine berußte Fläche von 100° resp. 0° Temperatur dar, denen die Wellenlängen 7·5 und 11 μ entsprechen.

Wollten wir auch noch die Stelle bezeichnen, wo die längsten von *Langley* überhaupt beobachteten Wärmewellen liegen, nämlich die Stelle für die Wellenlänge von 30 μ, so müsste die Länge der Abscissenaxe mehr als doppelt so lang gemacht werden, als sie in der Figur gezeichnet ist.

Vergleichen wir zum Schlusse die längsten Wärmewellen mit den Wellen der höchsten wahrnehmbaren Töne in der Luft, so ergeben neue Versuche von *Pauchon* mit den sehr intensiven Tönen einer Dampfsirene, die mit dem Druck von $2^1/_2$ Atmosphären angeblasen wurde, dass die Hörbarkeit der Töne selbst bei 70.000 Schwingungen per Secunde noch nicht erreicht sein soll; es würden hiernach aufeinanderfolgende Schallwellen, deren Länge etwa 5—6 *mm* in der Luft beträgt, noch als Ton vernommen werden; diese Luftwellen sind nur etwa zweihundertmal so groß, als die längsten Ätherwellen der dunklen Wärmestrahlen; das Verhältnis der *Schwingungszahlen* für die Schall- und Wärmewellen wäre dagegen noch immer beiläufig 1 : 200 Millionen.

Wenn auch den zuletzt erwähnten Versuchen *Langleys* manche Unsicherheit anhaften mag, so ist doch durch diese Forschungen unsere Kenntnis über die Strahlung in großartiger Weise erweitert und die bedeutende Kluft zwischen den extremsten Wellenlängen von Wärme- und Tonschwingungen wesentlich verkleinert worden. Da nach den Untersuchungen von *Landois* manche Thiere (kleine Fliegen und Bockkäfer) Stimmen besitzen, die für unser Gehör zu hoch sind und daher von uns nicht wahrgenommen werden, so entsprechen diesen Tönen wahrscheinlich noch kürzere Wellen, als die oben angegebenen und würde sich hiernach die Kluft zwischen den Äther- und Luftwellenlängen wohl noch weiter verringern.

MISCELLANEA.

Literaturbericht pro 1886.

I. Die zoologische Literatur der Steiermark.

Von **August von Mojsisovics.**

1. **Bauer,** P. F. S. Bemerkungen über den Zug der Schwalben im Frühjahre 1885. Mitth. des ornithologischen Vereines in Wien. X. Band 1886. pag. 62.

Enthält Notizen über das Eintreffen von Hirundo rustica, H. urbica und H. riparia an den Teichen des Stiftes Rein (bei Gratwein). Verf. bespricht das Verhältnis der Individuenzahl der drei Arten. Von zwei erlegten ♂ rostrothbäuchigen Rauchschwalben entbehrte eine der langen Schwanzfedern. Biologische Beobachtungen über Hydrochelidon leucoptera und H. nigra beschließen die Mittheilung.

2. **Hanf,** P. Blasius. Beobachtungen über den Vogelzug am Furtteiche und seiner Umgebung im Frühjahre 1886. Mitth. des ornith. Ver. in Wien. X. Band 1886. pag. 181—183.

Der unermüdliche Beobachter von Mariahof bringt eine stattliche Reihe von ornith. Aufzeichnungen zur Kenntnis. Erwähnt werden unter vielen anderen Formen: Brachyotus palustris Bonap. (4. März), Nyctale Tengmalmi Brehm (17. März), Machetes pugnax L. (29. März), Oedicnemus crepitans L., Totanus glareola L. (10. April), Gallinula porzana L. und G. pusilla L. (11. April), Hirundo riparia L. (23. April), Fuligula cristata L. (23. April), Calamoherpe phragmitis, Bechst. (23. April, häufig bis anfang Mai), Mergus serrator L., Colymbus arcticus L. im Sommerkleide (1. Mai), Tolanus glottis L. (4. Mai), **Lanius rufus Briss,** ♂ (8. Mai) etc. etc.

3. — Ornithologische Beobachtungen aus Mariahof; ibidem X. 86. pag. 313—314.

4. — Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche und dessen Umgebung von Juni bis December 1886. — Mitth. des nat. Ver. für Steiermark pro 1886. pag. 69—73.

Diese zwei Arbeiten schließen sich unmittelbar an Nr. 2 an und behandeln, kalendarisch geordnet, unter anderen, Beobachtungen über Pratincola rubetra L. (juv. Fall von Chlorochroismus), Cypselus apus Ill., Xema ridibundum L., Phyllopneuste trochilus L., Ph. Bonellii Vieill., Ph. rufa Lath., Emberiza hortulana L. (juv.) Coracias garrula L. (juv. im Gebiete selten), Ciconia nigra L. juv. (bei Judenburg erlegt), Aegialites hiaticula L. juv., Loxia curvirostra L., Tringa alpina L., Scolopax rusticola L. (Eulenköpfe sind ♂, die sog. „Füchsler" ♀), Fuligula cristata L., F. marila L. etc. etc.

5. **Hoffer** Eduard, Prof. Dr. „Zur Biologie der Mutilla europaea L." in „Zoolog. Jahrbücher", herausgegeben von Dr. J. W. Spengel, I. Band pag. 679—686. (Wurde nicht zum Referate eingesandt.)

6. **Zweiter Jahresbericht (1883)** des Comités für ornithologische Beobachtungsstationen in Österreich-Ungarn. Herausgegeben von Victor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen und K. von Dalla Torre. Sep.-Abdr. aus „Ornis", Jahrg. 1885. Wien. C. Gerold Sohn. 8°. 1886. — In die ornithologischen Beobachtungen, die Steiermark betreffend, theilten sich die Herren: Josef Graf Platz (Graz), Pfarrer P. Blasius Hanf, P. Roman Paumgartner, Oberlehrer Franz Kriso (Mariahof), Lehrer Ludwig Arnhart (Mürzsteg) und Lehrer Hermann Wengert (Schladming).

7. — L. Ein Steinadler (Steiermark). – Waidmannsheil VI. 1886. pag. 210.

8. **List**, Josef Heinrich Dr. „Über das Vorkommen der Orthezia (Dorthesia) cataphracta Westwood", siehe V. Carus Zoologischer Anzeiger. IX. Jahrg. pag. 190, 191. Vergleiche auch „Orthezia cataphracta Shaw." Eine Monographie. Sep.-Abdr. aus d. XLV. Bande der Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie, bez. aus dem I. Bande der Arbeiten aus dem zoolog. Institut der Universität zu Graz (pag. 201—286, speciell pag. 203—205 „Biologisches").

Auf der circa 1300 Meter hohen Krumpalpe bei Vordernberg fand Verf. an den Wurzeln von Saxifraga aizoon namentlich „an jenen Stellen, an welchen der Steinbrech auf mehr feuchter, moosiger Unterlage saß", Exemplare blendend weißer Schildläuse, die sich zu der im Norden die Niederung bewohnenden Form Orthezia cataphracta gehörig erwiesen. Die in Steiermark bisher nur an dem genannten Orte aufgefundenen Thierchen waren ausnahmslos weiblichen Geschlechtes; die Existenz

von ♂ vermuthet Verf., da er „an Spermatozoen erinnernde Gebilde im Receptaculum beobachten konnte". — In jeder Jahreszeit fand Verf. ♀ mit und ohne Marsupium (Eiersack). Die Thiere sind ovipar.

Interessanter Weise fand auch Dr. *O. Zacharias* (cfr. Zoolog. Anzeiger IX. pag. 371—372) auf der Kammhöhe des Riesengebirges (1368 Meter vert. Erh.) auf der durch zahlreiche Tümpel bewässerten, weißen Wiese, an den Wurzeln von Torfmoos die gleiche Art. — Die unter höheren Breiten (Grönland, Schottland etc.) dem Tieflande angehörige, unter Steinen und auf Carexarten lebende Species ist demnach in unserem Gebiete eine subterrane, lichtscheue Gebirgsbewohnerin geworden.

9. **Mojsisovics,** August von, Prof. Dr. Über den Gesang des Tannenhehers (Nucifraga caryocatactes L.) — Mitth. des ornith. Vereines in Wien. X. Band. 1886. pag. 113.

Theilt Beobachtungen des Herrn Landesgerichtsraths-Secretärs *A. Guggitz* in Graz mit, betreffend den Gesang des Tannenhehers, der sich als „wundervoller Spottvogel" erweist, vor allem das Rothkehlchen, die Schwalbe und merkwürdiger Weise auch die Nachtigall imitiert.

10. — Über einige seltenere Erscheinungen in der Vogelfauna Österreich-Ungarns. Vortrag, gehalten in der Monatsversammlung des nat. Vereins für Steiermark vom 17. April 1886. Mitth. des nat. Ver. f. Steiermark. 1886. pag. 74—86.

Bringt keine für Steiermark neue Beobachtung.

11. — „Zoologische Übersicht der öst.-ungar. Monarchie" — in „Die öst.-ungar. Monarchie in Wort und Bild" I. (Übersichtsband) pag. 249—328.

Enthält diverse faunistische Angaben über Steiermark, so unter anderen über Säuger, Vögel, Reptilien, Mollusken, Würmer etc.

12. **Tschusi zu Schmidhoffen,** Victor Ritter von. Der rothkehlige Pieper (Anthus cervinus Pall), und sein erstes Vorkommen im Salzburgischen, mit Angaben seiner Kennzeichen und seiner Verbreitung in Österreich-Ungarn. — Mitth. des orn. Ver. in Wien. X. Bd. pag. 265—267.

Enthält in Bezug auf die Steiermark zwar keine neue Beobachtung, kann aber als Muster für monographisch-faunistische Arbeiten überhaupt bezeichnet werden.

13. — Bemerkung über den Gesang des Tannenhehers (Nucifraga caryocatactes L.). Ibid. pag. 278, sowie Hugos Jagdzeitung XXIX. 1886. pag. 698—699.

Unter Beziehung auf Herrn *Guggitz's* Beobachtung über den Gesang des Tannenhehers (s. 9) theilt Verf. mit, am 6. Oct. 1879 einen Solo-

vortrag des Tannenhehers belauscht zu haben, der einem „Geschwätz, ein Gemisch zwischen dem der Elster und Dohle, wie man es zur Zeit der Liebeswerbung beider hört", entsprach. Verf. möchte weitere Beobachtungen über die Frage bezüglich des Tannenhehergesanges angeregt haben.

NB. Herr *A. Guggitz* hält seine Mittheilung buchstäblich aufrecht. Unter andern ist auch Herr Prof. Dr. *A. Teuer* in Graz in der Lage, Beiträge zu dieser Frage in gleichem Sinne zu liefern.

(Anm. d. Ref.)

14. **Washington,** Stefan Freiherr von, J. u. Dr. Die in Steiermark vorkommenden rabenartigen Vögel, Würger und Sperlinge. — Mitth. des orn. Ver. in Wien. X. 1886. pag. 140 bis 142. (Abgedr. aus den landw. Mitth. für Steiermark.)

Verf. bespricht vom ökonomischen Standpunkte den Schaden, bez. Nutzen der Rabenvögel, des gemeinen und Rosenstares, der vier steirischen Würgerarten, sowie des Haus- und Feldsperlings.

15. — Erbeutung eines Löffelreihers (Platalea leucorodia L.) in Steiermark. Ibidem X. pag. 215.

Das erste Belegstück für das Vorkommen dieser Art in Steiermark wurde am 15. Juni 1886 bei Kapfenberg erbeutet.

16. — Färbungsaberration einer Rauchschwalbe. Ibidem X. pag. 243—244.

Ein Fall von partiellem Leucismus; das Exemplar wurde dem st. landsch. Joanneum Ende August aus Mureck eingesandt.

17. — Über das Vorkommen des Zwergadlers (Aquila pennata Gm.) in Steiermark. Ibidem X. pag. 253—254.

Verf. erhielt am 23. August 1886 ein im steirisch-croatischen Grenzgebiete (unweit von Friedau) erlegtes, jüngeres ♂ des Zwergadlers (Aquila pennata), der dunklen Varietät (mit rothbrauner Iris) zugehörig. Hiemit ist das vom Verf. schon früher vermuthete Vorkommen dieser interessanten Art in der südöstlichen Steiermark erwiesen.

18. — Deutsche Vulgärnamen der Vögel Steiermarks. Ibidem X. pag. 278—283.

Überaus dankenswerte u. mühevolle Zusammenstellung der Vulgärnamen von 173 steirischen Arten.

19. **Zelinka,** Carl Dr., Privatdocent, Graz. Studien über Räderthiere. I. Über die Symbiose und Anatomie von Rotatorien aus dem Genus Callidina. Mit 4 Taf. 1 Holzsch. Sep.-Abdr. aus „Zeitsch. für wiss. Zoologie, XLIV. Band", bez. aus dem I. Bande der Arbeiten aus dem zoolog. Institut der Universität zu Graz (pag. 41—151).

Biolog. morphologische Studie, welche auch über zwei neue auf den Lebermoosen Radula complanata, Lejeunia serpyllifolia, Frullania dilatata und Frullania Tamarisci als freie Raumparasiten lebende Räderthierarten der Gattung Callidina berichtet. Die neuen Formen: Callidina symbiotica (Zelinka) und Callidina Leitgebii (Zel.) sind übrigens mit den genannten Moosen über ganz Deutschland und Österreich verbreitet. (pag. 128.)

Über die botanische Literatur „1886" wird Herr Dr. *Heinricher* im Zusammenhange mit jener vom Jahre 1887 im 24. Vereinshefte referieren. (Anmerk. der Redaction.)

II. Die geologische und die paläontologische Literatur der Steiermark.[1])

Von **V. Hilber.**

1. **Bittner,** A. Über das Vorkommen von Koninckinen und verwandten Brachiopodengattungen im Lias der Ostalpen und in der alpinen Trias. V. R.-A. 52—56.

Zwei Koninckina-Arten aus dem Lias von Gams.

2. — Aus dem Ennsthaler Kalkhochgebirge. V. R.-A. 92—101.

Vortrag über die Ergebnisse seiner 1885 im genannten Gebiete vorgenommenen Aufnahmen.

3. — Aus den Umgebungen von Windischgarsten in Oberösterreich und Palfau in Obersteiermark. V. R.-A. 242 bis 247.

Zweiter Bericht über die Aufnahmen des Jahres 1885. Auf den steirischen Antheil des Berichtes entfällt das triadische Kalkhochgebirge der „Haller Mauern".

4. — Neue Petrefactenfunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen. V. R.-A. 387—390.

Mehrere Fundorte (der schönste in den Myophorienkalken von Eisenerz) im Triaszuge des nördlichsten Theiles von Steiermark.

---

[1]) Aufgenommen sind die auf steirische Stoffe bezüglichen im Jahre 1886 erschienenen Arbeiten aus den genannten Fächern. Abkürzungen: V. R.-A. = Verhandlungen der k k. geologischen Reichsanstalt in Wien; J. R.-A. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

5. **Bittner,** A. Über die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstl. Kalkalpen. V. R.-A. 445—448.

Diese aus den Salzburger und Nordtiroler Kalkalpen bekannten Kalke werden an einer Reihe von Punkten der nordsteirischen Kalkalpen nachgewiesen.

6. — Über das Auftreten gesteinbildender Posidonomyen in Jura und Trias der Nordostalpen. V. R.-A. 448—450.

Posidonomyenbänke in den Hallstätter Kalken des Bergsteins bei Landl a. d. Enns.

7. **Geyer,** G. Über die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten in der südlichen Zone der Nordalpen vom Pass Pyrhn bis zum Achensee. J. R.-A. 215—294.

Hierlatzfacies des Todten Gebirges.

8. **Hilber,** V. Asymmetrische Thäler. Dr. A. Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt. Gotha. 171—177.

Asymmetrische Thäler in der östlichen Mittelsteiermark.

9. **Hoefer,** H. Über Verwerfungen. M. 1 Tafel. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 34. Jahrg. 349—354.

In Ober- und Untersteiermark stimmen die Rutschstreifen selten mit der Fall-Linie des Verwerfens, sondern meist mit der Horizontalen. Eigene eingehende Beobachtungen über Oberzeiring bei Judenburg und Reichenburg in Untersteiermark.

10. **Hoernes,** R. Über die Gliederung der Devonbildungen von Graz. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrgang 1885.[1]) LXIX—LXXIX.

Vertheidigung der Ansichten des Verfassers gegen Stache u. Tietze und Bemerkungen über die Pentameri des Grazer Devons.

11. **Hofmann,** A. Vorläufige Mittheilung über neuere Funde von Säugethierresten von Göriach. V. R.-A. 450—453.

Der Verfasser theilt die Resultate sechsjährigen Sammelns mit und stellt eine ausführliche mit Abbildungen versehene Arbeit in Aussicht.

12. **Vacek,** M. Über den geologischen Bau der Centralalpen zwischen Enns und Mur. V. R.-A. 71—83.

Vortrag über die Ergebnisse seiner 1885 durchgeführten Aufnahme der bezeichneten Gegend.

---

[1]) Erschienen 1886.

13. **Vacek,** M. Über die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz. V. R.-A. 455–464.

Vortrag über seine 1886 gemachten Aufnahmen.

III. Die mineralogische und die petrographische Literatur der Steiermark.

Von **J. Unterweissacher.**

1. **Foullon,** H. Baron von. Über die Grauwacke von Eisenerz. Der „Blasseneck-Gneiss."

Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. (Wien) Nr. 3, p. 83—88.

2. — Über die Verbreitung und die Varietäten des „Blasseneck-Gneiss" und zugehörige Schiefer. Eod. loco, Nr. 5, p. 111—117.

Eine Untersuchung des bei den Aufnahmen der geolog. Reichsanst. aufgesammelten Materiales. Die körnigen Grauwacken sind zum Theile als Quarzite, zum Theile als Gneisse zu bezeichnen, für welch letztere der Localname Blasseneck-Gneiss eingeführt wird.

3. **Hartnigg,** P. Das obere Feistritzthal der Gerichtsbezirke Weiz und Birkfeld sammt dem angrenzenden Bezirke Vorau des Grazer Kreises in bergmännisch-technologischer Beziehung.

Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 34. Jahrg., p. 137—139, 161—162.

Eine Besprechung einiger nutzbarer Mineralien und Gesteine der genannten Gegend.

4. **Hussak,** E. Mineralogische und petrographische Mittheilungen aus Steiermark.

Mitth. d. naturw. Ver. f. Steierm., 1885, p. 3—28.

Enthält Untersuchungen über den feldspathführenden körnigen Kalk von Stainz und über Zwillingsverwachsungen und Structur der Rutilkrystalle von Modriach.

5. **John,** C. von und **Foullon,** H. Baron von. Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. (Wien), Bd. XXXVI., p. 329–354.

Enthält Kohlenuntersuchungen, Elementaranalysen von Kohlen, Erzen etc. von verschiedenen Vorkommnissen Steiermarks.

6. **Steinhausz,** J. Vorkommen von silberreichen Bleierzen in der nordöstlichen Steiermark bei Rettenegg, Ratten. Ver.-Mitth. — Beilage zur Österr. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen, 34. Jahrg. p. 55–59 (Vortrag).

Eine gedrängte Darstellung der Verhältnisse der Lagerstätten, Mittheilungen über die Geschichte des Bergbaues und über die Wiederaufnahme desselben, sowie deren bisherige Resultate.

ABHANDLUNGEN.

Convergenz der Kugelfunction-Reihen.

Von Prof. Dr. J. Frischauf.

Die vollkommene Strenge des berühmten Dirichlet'schen Convergenz-Beweises der Kugelfunction-Reihen wird seit mehr als zehn Jahren nicht mehr anerkannt. Wenngleich durch die Arbeiten von *U. Dini*, *H. Bruns* und *E. Heine* die Unvollkommenheiten dieses Beweises beseitiget wurden, so dürfte dennoch eine vollständige Darstellung dieses Beweises mit Benützung aller bis jetzt gewonnenen Vereinfachungen der einzelnen Theile nicht ohne Interesse sein.[1])

1.

Setzt man in dem Ausdrucke

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha\cos\gamma + \alpha^2}} = P_0 + P_1\,\alpha + \ldots + P_n\,\alpha^n + \ldots,$$

welcher den Ausgang für die Theorie der Kugelfunctionen bildet, $\alpha = e^{\psi i} = \cos\psi + i\sin\psi$, so wird

$$1 + \alpha^2 = \alpha\left(\alpha + \frac{1}{\alpha}\right) = 2\alpha\cos\psi,$$

$$T^2 = 2(\cos\psi - \cos\gamma)\,\alpha \qquad \psi < \gamma$$

$$= -2(\cos\gamma - \cos\psi)\,\alpha \qquad \psi > \gamma$$

$$-1 = e^{-\pi i}$$

$$\frac{1}{T} = \frac{\cos\frac{1}{2}\psi - i\sin\frac{1}{2}\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}} \qquad \psi < \gamma$$

$$\frac{1}{T} = \frac{\sin\frac{1}{2}\psi + i\cos\frac{1}{2}\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}} \qquad \psi > \gamma.$$

[1]) Hinsichtlich der Geschichte der Convergenz-Beweise für die Kugelfunction-Reihen mag auf das bekannte „Handbuch der Kugelfunctionen" von *E. Heine* hingewiesen werden.

Dadurch nimmt der Ausdruck $1 : T$ die Form $G + Hi$ an, wo

$$G = P_0 + P_1 \cos\psi + \ldots + P_n \cos n\psi + \ldots$$
$$H = \quad P_1 \sin\psi + \ldots + P_n \sin n\psi + \ldots,$$

G und H haben die obigen verschiedenen Formen, je nachdem $\psi <$ oder $> \gamma$ ist.

Nach der Theorie der Sinus- und Cosinus-Reihen ist

$$P_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} G \cos n\psi \, d\psi \text{ und } P_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} H \sin n\psi \, d\psi;$$

jedes dieser Integrale muss in zwei Theile zwischen den Grenzen 0 und γ, γ und π zerlegt werden; es ist daher

$$1.\ P_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\cos n\psi \cos \frac{1}{2}\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}} + \frac{2}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\cos n\psi \sin \frac{1}{2}\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}},$$

$$2.\ P_n = -\frac{2}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\sin n\psi \sin \frac{1}{2}\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}} + \frac{2}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin n\psi \cos \frac{1}{2}\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}};$$

wobei zu bemerken ist, dass in der Formel 1. für $n = 0$ auf der rechten Seite die Hälfte zu nehmen ist, die Formel 2. für $n = 0$ ihre Giltigkeit verliert.

Durch Addition von 1. und 2. erhält man

$$P_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}} + \frac{1}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}},$$

setzt man in 1. und 2. statt n die Zahl $n + 1$ und subtrahiert man die neuen Gleichungen, so wird

$$\int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}} = \int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}}.$$

Es ist daher

$$3.\ P_n(\cos\gamma) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}}$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{\sin^2\frac{1}{2}\gamma - \sin^2\frac{1}{2}\psi}} = \frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}(\gamma+\psi)\sin\frac{1}{2}(\gamma-\psi)}}$$

$$4.\quad P_n(\cos\gamma) = \frac{2}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi\, d\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}}$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi\, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\psi^2 - \sin\frac{1}{2}\gamma^2}} = \frac{1}{\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin(n+\frac{1}{2})\psi\, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}(\gamma+\psi)\sin\frac{1}{2}(\psi-\gamma)}},$$

welche Formeln auch für $n = 0$ giltig sind.[1])

Setzt man in 4. $\gamma = \pi - \delta$, $\psi = \pi - \varphi$, so erhält man

$$4'.\quad P_n(\cos\gamma) = \frac{(-1)^n}{\pi}\int_{0}^{\delta} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\varphi\, d\varphi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}(\delta+\varphi)\sin\frac{1}{2}(\delta-\varphi)}}.$$

Die vorstehende Ableitung der Formeln 1. bis 4. ist nicht strenge, da die Entwicklung von $1 : T$ nur für $\alpha < 1$ convergent ist. Es lässt sich aber die Richtigkeit dieser Formeln ohne Schwierigkeit directe beweisen. Es genügt hierzu der Beweis für die Formel 3. Dieses geschieht durch Summierung der Reihe

$$S = P_0 + P_1\,\alpha + \ldots + P_n\,\alpha^n + \ldots,$$

wo $P_n = P_n(\cos\gamma)$ durch die Gleichung 3. gegeben ist, und α einen echten Bruch bedeutet. Es ist

$$\pi S = \int_{0}^{\gamma} \frac{d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\gamma^2 - \sin\frac{1}{2}\psi^2}}$$

$$\left(\cos\tfrac{1}{2}\psi + \alpha\cos\tfrac{3}{2}\psi + \ldots + \alpha^n\cos(n+\tfrac{1}{2})\psi + \ldots\right).$$

Die in S vorkommende Reihe

$$R = \cos\tfrac{1}{2}\psi + \alpha\cos\tfrac{3}{2}\psi + \ldots + \alpha^n\cos(n+\tfrac{1}{2})\psi + \ldots$$

wird durch Anwendung von

$$2\cos x = e^{xi} + e^{-xi},$$

als die Summe zweier geometrischer Reihen

$$2R = \frac{e^{\frac{1}{2}\psi i}}{1-\alpha e^{\psi i}} + \frac{e^{-\frac{1}{2}\psi i}}{1-\alpha e^{-\psi i}} = \frac{2(1-\alpha)\cos\frac{1}{2}\psi}{1-2\alpha\cos\psi+\alpha^2}$$

bestimmt; damit wird

$$S = \frac{1-\alpha}{\pi}\int_{0}^{\gamma} \frac{\cos\frac{1}{2}\psi\, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\gamma^2 - \sin\frac{1}{2}\psi^2}} \cdot \frac{1}{1-2\alpha\cos\psi+\alpha^2}.$$

[1]) Die beiden Formeln 3. und 4. wurden von *Mehler* („Math. Ann." Bd. V) aufgestellt.

Setzt man

$$\sin \tfrac{1}{2}\psi = \sin \tfrac{1}{2}\gamma \sin \varphi,$$

so wird

$$S = \frac{2(1-\alpha)}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{(1-\alpha)^2 + 4\alpha \sin \tfrac{1}{2}\gamma^2 \sin \varphi^2} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha\cos\gamma + \alpha^2}}.$$

Setzt man in S statt α und γ resp. $-\alpha$ und $\pi - \gamma$, so bleibt die ganze Rechnung ungeändert, und man erhält damit die Begründung der Formel 4'.

2.

Aus den Formeln 3. und 4'. erhält man den Wert von $P_n(\cos\gamma)$, wenn $n = \infty$ ist.

1) Ist γ endlich, dabei $\gamma < \frac{1}{2}\pi$.

Man zerlege das Integral von 0 bis γ in Formel 3. in die zwei Theile von 0 bis $\gamma - \varepsilon$ und von $\gamma - \varepsilon$ bis γ, wo unabhängig von n die Größe ε beliebig klein, $n\varepsilon$ mit n unendlich groß vorausgesetzt wird. Dann ist das erste Integral [wegen

$$\int_a^b f(x) \cos kx \, dx = 0, \text{ für } k = \infty,$$

wenn $f(x)$ im Intervalle von a bis b endlich bleibt[1])] gleich Null. Das zweite Integral geht, $\gamma - \psi = \eta$ gesetzt, über in

$$K = \frac{1}{\pi} \int_0^{\varepsilon} \frac{\cos(n + \frac{1}{2})(\gamma - \eta)\, d\eta}{\sqrt{\sin(\gamma - \frac{1}{2}\eta) \sin \frac{1}{2}\eta}}.$$

Wendet man auf dieses Integral den „Du Bois'schen Satz"

$$\int_a^b f(x)\,\varphi(x)\,dx = f(a)\int_a^b \varphi(x)\,dx + \big(f(b) - f(a)\big)\int_\xi^b \varphi(x)\,dx$$

(ξ bedeutet einen unbestimmten zwischen a und b liegenden Wert, das Integral

$$\int_\xi^b \varphi(x)\,dx$$

muss für alle Werte von $\xi = a$ bis $\xi = b$ stetig, die Func-

[1]) Folgt unmittelbar aus dem „Du Bois'schen Satze".

tion $f(x)$ im Intervalle von a bis b entweder nicht wachsend oder nicht abnehmend vorausgesetzt werden) an, so wird

$$K = \frac{1}{\pi \sqrt{\sin \gamma}} \int_0^{\varepsilon} \frac{\cos (n + \frac{1}{2})(\gamma - \eta_i)\, d\eta_i}{\sqrt{\sin \frac{1}{2}\eta_i}}$$

$$+ \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{\sqrt{\sin (\gamma - \frac{1}{2}\varepsilon)}} - \frac{1}{\sqrt{\sin \gamma}} \right) \int_{\xi}^{\varepsilon} \frac{\cos (n + \frac{1}{2})(\gamma - \eta_i)\, d\eta_i}{\sqrt{\sin \frac{1}{2}\eta_i}}.$$

Das zweite Glied kann vernachlässigt werden; für das erste erhält man, wenn $\frac{1}{2}\eta_i$ statt $\sin \frac{1}{2}\eta_i$, $(n + \frac{1}{2})\eta_i = u$ gesetzt wird,

$$\frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{2}{\sin \gamma}} \left(\frac{\cos (n + \frac{1}{2})\gamma}{\sqrt{n + \frac{1}{2}}} \int_0^{\infty} \frac{\cos u}{\sqrt{u}}\, du + \frac{\sin (n + \frac{1}{2})\gamma}{\sqrt{n + \frac{1}{2}}} \int_0^{\infty} \frac{\sin u}{\sqrt{u}}\, du \right).$$

Nun ist

$$\int_0^{\infty} \frac{\cos u}{\sqrt{u}}\, du = \int_0^{\infty} \frac{\sin u}{\sqrt{u}}\, du = \sqrt{\frac{\pi}{2}},$$

also der obige Ausdruck

$$\frac{\cos (n + \frac{1}{2})\gamma + \sin (n + \frac{1}{2})\gamma}{\sqrt{\pi (n + \frac{1}{2}) \sin \gamma}},$$

welcher gleich Null wird, wenn $n = \infty$ wird.

Damit ist

$$P_n (\cos \gamma) = 0, \text{ für } n = \infty.$$

2) Wird γ mit n unendlich klein, $n\gamma$ aber mit n unendlich groß (z. B. $\gamma = \vartheta : \sqrt{n}$, wo ϑ eine bestimmte endliche Zahl bedeutet), so kann in diesem Falle für $P_n (\cos \gamma)$ der vorige Wert K gesetzt werden, indem man γ statt ε setzt. Damit wird, wie in 1), der erste Theil von K gleich Null, während der zweite

$$\frac{1}{\pi \sqrt{\gamma}} (\sqrt{2} - 1) \int_{\xi}^{\gamma} \frac{\cos (n + \frac{1}{2})(\gamma - \eta_i)\, d\eta_i}{\sqrt{\sin \frac{1}{2}\eta_i}}$$

analog wie in 1), wegen

$$\int_{\xi}^{\infty} \frac{\cos u}{\sqrt{u}}\, du, \quad \int_{\xi}^{\infty} \frac{\sin u}{\sqrt{u}}\, du$$

(wo ξ zwischen 0 und ∞ liegt) endlich, in Null übergeht. Es ist daher auch in diesem Falle

$$P_n (\cos \gamma) = 0, \text{ für } n = \infty.$$

3) Wird mit n unendlich groß γ unendlich klein, $n\gamma = \vartheta$ endlich, so kann man in 3. statt der Größen $\sin \frac{1}{2}\gamma$ und $\sin \frac{1}{2}\psi$ $\frac{1}{2}\gamma$ und $\frac{1}{2}\psi$ setzen, setzt man überdies $n\psi$ [oder $(n + \frac{1}{2})\psi$] $= \varphi$, so wird

$$P_n(\cos\gamma) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\vartheta} \frac{\cos\varphi\, d\varphi}{\sqrt{\vartheta^2 - \varphi^2}} = J(\vartheta),$$

wo $J(\vartheta)$ die Bessel'sche Cylinderfunction bedeutet.

4) Wird mit n unendlich groß γ unendlich klein, $n\gamma$ ebenfalls unendlich klein, so kann in obiger Formel $\cos\varphi = 1$ gesetzt werden; damit erhält man

$$P_n(\cos\gamma) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\vartheta} \frac{d\varphi}{\sqrt{\vartheta^2 - \varphi^2}} = 1.$$

Um $P_n(\cos\gamma)$ für $n = \infty$ zu bestimmen, wenn $\gamma > \frac{1}{2}\pi$ aber $\leq \pi$ ist, so setze man $\pi - \gamma = \delta$; damit erhält man aus Formel 4'. folgende Werte:

1^1) und 2^1) $P_n(\cos\gamma) = 0$, $n(\pi - \gamma)$ unendlich groß.

3^1) $P_n(\cos\gamma) = (-1)^n J(\vartheta)$, $n(\pi - \gamma) = \vartheta$ endlich.

4^1) $P_n(\cos\gamma) = (-1)^n$, $n(\pi - \gamma)$ unendlich klein.

3.

Es sei eine Kugelfläche vom Radius 1 gegeben. Auf dieser Fläche werde ein fixer Punkt N als Coordinaten-Anfang und eine fixe größte Kreislinie NZ als Axe angenommen. Jeder Punkt M der Kugelfläche ist durch seine sphärischen Coordinaten ϑ, φ, wo ϑ den Abstand MN, φ den Winkel MNZ bedeutet, bestimmt; ϑ wird von 0 bis π, φ von 0 bis 2π gezählt. Diese Kugelfläche denke man sich als Träger der Functionswerte $f(\vartheta, \varphi)$ einer beliebig gegebenen Function, deren Werte aber nie unendlich werden sollen.

Es sei nun $(\vartheta, \varphi) = M$ ein bestimmter Punkt der Kugelfläche, $(\vartheta', \varphi') = M'$ ein beliebiger Punkt, $\omega = MM'$ und $d\vartheta'.\sin\vartheta'\, d\varphi'$ das Flächenelement bei M'; es soll der Grenzwert der Summe

$$S_n = X_0 + X_1 + \ldots + X_n,$$

$$X_n = \frac{2n+1}{4\pi} \int_0^{\pi} \sin \vartheta' \, d\vartheta' \int_0^{2\pi} P_n (\cos \omega) \, f(\vartheta', \varphi') \, d\varphi',$$

für $n = \infty$ bestimmt werden.

Man setze zunächst $\vartheta = 0$, auf diesen einfacheren Fall lässt sich der allgemeine leicht zurückführen. In diesem Falle wird $\omega = \vartheta'$, also

$$X_n = \frac{2n+1}{4\pi} \int_0^{\pi} \sin \vartheta' \, P_n (\cos \vartheta') \, d\vartheta' \int_0^{2\pi} f(\vartheta', \varphi') \, d\varphi'.$$

Setzt man der Kürze halber

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(\vartheta', \varphi') \, d\varphi' = F(\vartheta'),$$

so wird

$$X_n = \frac{2n+1}{2} \int_0^{\pi} \sin \vartheta' \, P_n (\cos \vartheta') \, F(\vartheta') \, d\vartheta';$$

dabei bedeutet $F(\vartheta')$ den Mittelwert aller Functionswerte $f(\vartheta' \varphi')$ auf jener Kreislinie, welche um den Punkt N mit dem sphärischen Radius ϑ' beschrieben ist.

Im Folgenden soll der einfacheren Schreibweise wegen ϑ statt ϑ' gesetzt werden.

Aus der Gleichung

$$(2n+1) \, P_n(x) = \frac{d P_{n+1}(x)}{dx} - \frac{d P_{n-1}(x)}{dx}$$

folgt, wenn $x = \cos \vartheta$ gesetzt wird,

$$(2n+1) \sin \vartheta \, P_n (\cos \vartheta) = \frac{d P_{n-1}(\cos \vartheta)}{d\vartheta} - \frac{d P_{n+1}(\cos \vartheta)}{d\vartheta};$$

damit wird

$$2 X_n = \int_0^{\pi} F(\vartheta) \left(\frac{d P_{n-1}(\cos \vartheta)}{d\vartheta} - \frac{d P_{n+1}(\cos \vartheta)}{d\vartheta} \right) d\vartheta.$$

Setzt man in diesem Ausdrucke $n = 0, 1, 2 \ldots n$, so erhält man durch Addition

$$-2 S_n = \int_0^{\pi} F(\vartheta) \left(\frac{d P_n}{d\vartheta} + \frac{d P_{n+1}}{d\vartheta} \right) d\vartheta.$$

Das erste der beiden Integrale

$$J_n = \int_0^{\pi} F(\vartheta) \frac{d P_n(\cos \vartheta)}{d \vartheta} d \vartheta$$

zerlege man in die drei Integrale

$$J_n = \int_0^{\eta_1} + \int_{\eta_1}^{\zeta} + \int_{\zeta}^{\pi},$$

wo mit n unendlich groß η_1 und $\pi - \zeta$ unendlich klein und zugleich $n\eta_1$ und $n(\pi - \zeta)$ unendlich groß werden.

Zunächst soll das mittlere dieser drei Integrale bestimmt werden.

Sind $\alpha_1, \alpha_2, \ldots$ die Wurzeln von $P_n(\cos \alpha) = 0$ im Intervalle von $\alpha = \eta_1$ bis $\alpha = \zeta$, so ändert in jedem Intervalle zwischen je zwei Wurzeln (wie von α_1 bis α_2, u. s. w.) die Function $\frac{d P_n(\cos \alpha)}{d \alpha}$ einmal das Zeichen; es sei β_m die im Intervalle von α_m bis $\alpha_m + 1$ liegende Wurzel von $\frac{d P_n(\cos \alpha)}{d \alpha} = 0$.[1])

Das Integral $\int_{\eta_1}^{\zeta}$ zerlege man in

$$\int_{\eta_1}^{\zeta} = \int_{\eta_1}^{\alpha_1} + \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} + \ldots + \int_{\alpha_m}^{\alpha_m + 1} + \ldots$$

Ist $F(\vartheta)$ im Intervalle von α_m bis $\alpha_m + 1$ stetig, so setze man

$$\int_{\alpha_m}^{\alpha_m + 1} = \int_{\alpha_m}^{\beta_m} + \int_{\beta_m}^{\alpha_m + 1};$$

auf jedes dieser beiden Integrale kann der einfache Mittelwertsatz angewendet werden; es ist daher

$$\int_{\alpha_m}^{\alpha_m + 1} = P_n(\cos \beta_m) \left(F(\alpha_m + \varepsilon) - F(\beta_m + \varepsilon') \right),$$

wo ε zwischen 0 und $\beta_m - \alpha_m$, ε' zwischen 0 und $\alpha_m + 1 - \beta_m$ liegt. Der Unterschied $F(\alpha_m + \varepsilon) - F(\beta_m + \varepsilon')$ ist kleiner als

[1]) Die etwa zwischen η_1 und α_1 liegende Wurzel möge mit β_0 bezeichnet werden, u. s. w.

die im Intervalle α_m bis $\alpha_m + 1$ stattfindende Schwankung der Function $F(\vartheta)$.

Ist $F(\vartheta)$ im Intervalle von 0 bis π abtheilungsweise stetig und besitzt diese Function in diesem Intervalle nur eine endliche Anzahl von Maxima und Minima, so sind die Beträge von $\int_{\eta_1}^{\xi}$ für die Sprungstellen von $F(\vartheta)$ verschwindend, für das Stetigkeits-Gebiet ist die Summe aller $F(\alpha_m + \varepsilon) - F(\beta_m + \varepsilon)$ kleiner als die Summe A aller Schwankungen der Function $F(\vartheta)$ von $F(0)$ bis $F(\pi)$, d. i. der Summe der Änderungen der Werte von $F(0)$ bis zum nächsten Maximum oder Minimum, von diesem Maximum oder Minimum zum nächsten Minimum oder Maximum, u. s. w. bis zum Werte $F(\pi)$.

Setzt man außerdem statt der abwechselnd positiven und negativen (oder negativen und positiven) Werte $P_n(\cos\beta_m)$ den absolut größten $P_n(\cos\beta)$, so wird $\int_{\eta_1}^{\xi}$ von der Form $A\,P_n(\cos\beta)$, welcher Ausdruck gleich Null wird, wenn n unendlich groß wird.

Es ist daher

$$J_n = \int_0^{\eta_1} + \int_{\xi}^{\pi}.$$

Ist die Function $F(\vartheta)$ im Intervalle von $\vartheta = 0$ bis $\vartheta = \eta_1$ stetig wachsend oder stetig abnehmend, so ist nach dem „Du Bois'schen Satze“

$$\int_a^b f(x)\,\varphi(x)\,dx = f(a)\int_a^b \varphi(x)\,dx + \big(f(b) - f(a)\big)\int_{\xi}^{b} \varphi(x)\,dx,$$

$$\int_0^{\eta_1} = F(0)\,\big(P_n(\cos\eta_1) - P_n(\cos 0)\big)$$

$$+ \big(F(\eta_1) - F(0)\big)\cdot\big(P_n\cos\eta_1 - P_n(\cos\xi)\big).$$

Für $n = \infty$, wird $P_n(\cos\eta_1) = 0$, $F(\eta_1) - F(0) = 0$; also

$$\int_0^{\eta_1} = -F(0).$$

Ist die Function $F(\vartheta)$ im Intervalle von $\vartheta = \zeta$ bis $\vartheta = \pi$ stetig wachsend oder stetig abnehmend, so ist analog mit dem Vorigen

$$\int_{\zeta}^{\pi} = (-1)^n F(\pi).$$

Es ist daher $J_n = -F(0) + (-1)^n F(\pi)$.

Ebenso erhält man

$$J_n + 1 = -F(0) + (-1)^{n+1} F(\pi),$$

also $$S = F(0).$$

Zusatz. Wie man aus dem Vorhergehenden ersieht, genügt es bei der Auswertung von S_n statt von $\vartheta' = 0$ bis $\vartheta' = \pi$ nur von 0 bis η zu integrieren. Es ist daher diese Bestimmung ganz analog mit der der Fourier'schen Reihen.

Der allgemeine Fall kann auf diesen speciellen (wo $\vartheta = 0$) leicht zurückgeführt werden.

Dies geschieht entweder durch eine Coordinaten-Transformation, oder directe (nach *Dirichlet*) durch die Betrachtung der Bedeutung des allgemeinen Gliedes X_n. Das Doppel-Integral X_n unterscheidet sich nur durch den Factor $P_n(\cos\omega)$, d. i. statt des Abstandes des Punktes M' von N wird der Abstand $M'M$ des Punktes M' von dem festen Punkt M genommen; d. h. statt des Punktes N erscheint der Punkt M als Anfang. Die Summe der Reihe S ist daher der Mittelwert aller Functionswerte im Umfange eines um den Punkt (ϑ, φ) mit unendlich kleinem Radius beschriebenen Kreises. Ist die Function $f(\vartheta, \varphi)$ um diesen Punkt herum eindeutig, so stellt die Summe S diesen Functionswert $f(\vartheta, \varphi)$ selbst dar.

Beispiel. Auf der Kugelfläche sei ein größter Kreis als Theilungslinie gezogen, auf der einen Hälfte der Kugelfläche sei der Functionswert a, auf der anderen Hälfte der Functionswert b aufgetragen. Liegt die um den Punkt M mit dem Radius ϑ' beschriebene Kreislinie vollständig auf der ersten Hälfte, so ist $F(\vartheta') = a$, u. s. w. Liegt aber diese Kreislinie theils auf der einen, theils auf der anderen Hälfte, so wird $F(\vartheta')$ auf die folgende Art bestimmt. Liegt M auf der Hälfte mit den Functionswerten a, ist γ der Winkel der

Bögen von M zu den Durchschnittspunkten der Kreislinie mit dem Theilungskreise, so ist

$$F(\vartheta') = \frac{a(2\pi - \gamma) + b\gamma}{2\pi} = a + \frac{b-a}{2\pi}\gamma,$$

wo γ durch den Abstand des Punktes M vom Theilungskreise bestimmt ist. Ist dieser Abstand größer als η_1, wo $n\eta_1 = \infty$ ist, so ist von $\vartheta' = 0$ bis $\vartheta' = \eta_1$, $\gamma = 0$, also $F(\vartheta') = a$. Liegt M im Theilungskreise selbst, so ist $\gamma = \pi$, also $F(\vartheta') = \frac{1}{2}(a+b)$; u. s. w.

Nimmt man den Pol der ersten Hälfte der Kugelfläche als Anfang der Zählung von ϑ, so sind in jedem Meridian von $\vartheta = 0$ bis $\vartheta = \frac{1}{2}\pi$ die Functionswerte $= a$, von $\vartheta = \frac{1}{2}\pi$ bis π hingegen $= b$; $f(\vartheta, \varphi)$ also von φ unabhängig. Durch Anwendung des Legendre'schen Satzes

$$\int_0^{2\pi} P_n(\cos\omega)\, d\varphi' = 2\pi\, P_n(\cos\vartheta)\cdot P_n(\cos\vartheta')$$

wird das allgemeine Glied

$$X_n = \frac{2n+1}{2} P_n(\cos\vartheta) \int_0^{\pi} f(\vartheta') P_n(\cos\vartheta') \sin\vartheta'\, d\vartheta'.$$

$$\int_0^{\pi} = a\int_0^{\frac{1}{2}\pi} P_n(\cos\vartheta')\sin\vartheta'\, d\vartheta' + b\int_{\frac{1}{2}\pi}^{\pi} P_n(\cos\vartheta')\sin\vartheta'\, d\vartheta'$$

$$X_n = \left| \frac{a}{2}(P_{n-1} - P_{n+1}) \right|_0^{\frac{1}{2}\pi} + \frac{b}{2}(P_{n-1} - P_{n+1})\Big|_{\frac{1}{2}\pi}^{\pi} P_n(\cos\vartheta)$$

$$= \frac{a-b}{2}\left(P_{n-1} - P_{n+1}\right)_{\vartheta=\frac{1}{2}\pi} P_n(\cos\vartheta)$$

$$X_0 = \frac{a+b}{2}.$$

Aus $1 : T\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} = S\left(-\frac{1}{2}\atop r\right)\alpha^{2r}$,

erhält man $P_{2r} = \left(-\frac{1}{2}\atop r\right)$, $P_{2r+1} = 0$;

$$X_{2r} = 0,\quad X_{2r+1} = \frac{a-b}{2}\left(\left(-\frac{1}{2}\atop r\right) - \left(-\frac{1}{2}\atop r+1\right)\right) P_{2r+1}(\cos\vartheta)$$

$$= \frac{a-b}{2}\cdot(-1)^r \frac{1.3.5\ldots 2r-1}{2r+1\,(r+1)!}(4r+3)\, P_{2r+1}(\cos\vartheta).$$

Die unendliche Reihe

$$X_0 + X_1 + X_3 + X_5 + \ldots$$

liefert für alle Werte von $\vartheta = 0$ bis $\frac{1}{2}\pi$ den Wert a, für alle Werte von $\vartheta = \frac{1}{2}\pi$ bis π den Wert b, für $\vartheta = \frac{1}{2}\pi$ den Wert

$$\frac{a+b}{2}.$$

Anhang.

Die Bestimmung von $P_n(\cos\gamma)$ für $n = \infty$, $n\gamma = \omega$, beruht darauf, dass die Integrale

$$\int_a^b \frac{\cos u}{\sqrt{u}}\,du, \quad \int_a^b \frac{\sin u}{\sqrt{u}}\,du,$$

wo a und b reelle Zahlen (0 und ∞ inbegriffen) bedeuten, endlich sind.

Analog können die Integrale

$$\int_0^\gamma \frac{\cos ny\,dy}{(\sin(2\gamma - y)\sin y)^\alpha}, \quad \int_0^\gamma \frac{\sin ny\,dy}{(\sin(2\gamma - y)\sin y)^\alpha} \qquad \alpha < 1$$

mit Berücksichtigung, dass für $\alpha < 1$

$$\int_a^b \frac{\cos u}{u^\alpha}\,du, \quad \int_a^b \frac{\sin u}{u^\alpha}\,du$$

endlich sind, behandelt werden.

Für das erste Integral erhält man:

1) γ endlich $< \frac{1}{2}\pi$.

$$J = \int_0^\varepsilon + \int_\varepsilon^\gamma,$$

wo ε unabhängig von n beliebig klein, $n\varepsilon$ unendlich groß vorausgesetzt wird.

$$\int_0^\varepsilon = \frac{1}{(\sin 2\gamma)^\alpha\, n^{1-\alpha}} \int_0^\infty \frac{\cos u\,du}{u^\alpha}, \quad ny = u;$$

also

$$J = 0, \text{ für } n = \infty.$$

2) γ wird mit n unendlich klein, $n\gamma$ unendlich groß, d. h.

$$\gamma = \frac{\vartheta}{n^{\alpha}}, \quad \alpha < 1;$$

$$J = \frac{1}{\vartheta^{\alpha} n^{1-\alpha(1+\alpha)}} \left(\frac{1}{2^{\alpha}} \int_0^{\xi} \frac{\cos u \, du}{u^{\alpha}} + \int_{\xi}^{\infty} \frac{\cos u \, du}{u^{\alpha}} \right),$$

also $J = 0$, endlich oder ∞, je nachdem

$$1 >, = \text{ oder } < \alpha(1+\alpha) \text{ ist.}$$

3) $n\gamma = \vartheta$ endlich.

$$J = \frac{1}{n^{1-2\alpha}} \int_0^{\vartheta} \frac{\cos u \, du}{(2\vartheta - u)^{\alpha} u^{\alpha}}.$$

4) $n\gamma$ unendlich klein.

$$J = \int_0^{\gamma} \frac{dy}{(2\gamma - y)^{\alpha} y^{\alpha}}.$$

Die Grenzen von J nach dem Mittelwert-Satz sind

$$\frac{\gamma^{1-2\alpha}}{1-\alpha} \quad \text{und} \quad \frac{\gamma^{1-2\alpha}}{2^{\alpha}(1-\alpha)}.$$

Das zweite Integral wird ganz analog behandelt; der bekannte Fall $\alpha = 1$ und γ endlich, für welchen dieses letztere Integral noch existiert, kann hier übergangen werden.

Für große Werte von n hat $P_n(\cos\gamma)$ die Form $A : \sqrt{n \sin\gamma}$, wo A endlich ist. Die n-Wurzeln von $P_n(\cos\gamma)$ sind reell, zu jeder Wurzel γ gehört eine zweite $\pi - \gamma$, für große Werte von n haben je zwei aufeinander folgende Wurzeln den Unterschied nahezu $\pi : n$, d. h. die Wurzeln sind im Intervalle 0 bis π gleichmäßig vertheilt.[1]) Es erhellet dies aus nachfolgender Betrachtung. Ist $n\gamma$ und $n(\pi - \gamma)$ unendlich mit n, so folgt aus

$$P_n\left(\cos\left(\gamma + \frac{\pi}{n}\right)\right) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma + \frac{\pi}{n}} \frac{\cos(n + \frac{1}{2})\psi \, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}(\gamma + \frac{\pi}{n} + \psi) \sin\frac{1}{2}(\gamma + \frac{\pi}{n} - \psi)}}$$

wenn $\psi = y + \frac{\pi}{n}$ gesetzt wird,

[1]) Beweise dieses Satzes haben *U. Dini* und *H. Bruns* gegeben.

$$P_n\left(\cos\left(\gamma+\frac{\pi}{n}\right)\right) = -\frac{1}{\pi}\int_{-\frac{\pi}{n}}^{\gamma} \frac{\cos\left(\left(n+\frac{1}{2}\right)y+\frac{\pi}{2n}\right)dy}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\left(\gamma+y+\frac{2\pi}{n}\right)\sin\frac{1}{2}(\gamma-y)}}.$$

Zerlegt man das Integral in die beiden Theile von $-\pi:n$ bis 0 und von 0 bis γ, so wird ersterer (bei Vernachlässigung der kleinen Glieder im Nenner) $\pi:2n\left(n+\frac{1}{2}\right)\sin\frac{1}{2}\gamma$, während der zweite sich bis auf Glieder von der Ordnung $1:n^{\frac{3}{2}}$ auf $\pi P_n(\cos\gamma)$ reduciert, es ist daher

$$P_n\left(\cos\left(\gamma+\frac{\pi}{n}\right)\right) = -P_n(\cos\gamma)+\frac{B}{n^{\frac{3}{2}}},$$

wo B endlich ist. Es wechselt daher $P_n(\cos\gamma)$ das Zeichen, wenn γ um $\pi:n$ geändert wird. Ist $P_n(\cos\gamma)=0$, so ist daher auch (mit Vernachlässigung der kleinen Glieder höherer Ordnung) $P_n\left(\cos\left(\gamma+\frac{\pi}{n}\right)\right)=0$.

Für die auf das Intervall 0 bis η (und ζ bis π) fallenden Wurzeln ist die Vertheilung aus der Theorie der Bessel'schen Functionen bekannt. Auf einfache Weise erfolgt dies durch Zerlegung von

$$J(\vartheta) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\vartheta}\frac{\cos\varphi\,d\varphi}{\sqrt{\vartheta^2-\varphi^2}}$$

in Theile mit dem Intervalle $\frac{\pi}{2}$.

Setzt man

$$J_r = \text{absolut}\ \frac{2}{\pi}\int_{(r-1)\frac{\pi}{2}}^{r\frac{\pi}{2}}\frac{\cos\varphi\,d\varphi}{\sqrt{\vartheta^2-\varphi^2}},$$

so folgt (wegen der Gleichheit der Zähler $\cos\varphi$ und der abnehmenden Nenner $\sqrt{\vartheta^2-\varphi^2}$)

$$J_r < J_r+1.$$

Für $\vartheta=\frac{\pi}{2}+m\pi$, wird

$$J(\vartheta) = J_1 - J_2 - J_3 + J_4 + J_5 - \ldots;$$

woraus folgt, dass

$J\left(\frac{\pi}{2}\right)$ positiv, $J\left(\frac{\pi}{2}+\pi\right)$ negativ, $J\left(\frac{\pi}{2}+2\pi\right)$ positiv,

u. s. w.; d. h. zwischen $\vartheta=\frac{\pi}{2}+m\pi$ und $\vartheta=\frac{\pi}{2}+(m+1)\pi$ liegt eine Wurzel von $J(\vartheta)$.

Zusatz. Für absolute Zahlen folgt, wenn $a < b$, $k > l$,

$$\frac{a}{b} < \frac{a-k}{b-k},$$

$$\frac{1}{a^m} - \frac{1}{b^m} < \left(\frac{b-k}{b}\right)^m \left(\frac{1}{(a-k)^m} - \frac{1}{(b-k)^m}\right)$$

$$< \frac{1}{(a-k)^m} - \frac{1}{(b-k)^m} < \frac{1}{(a-k)^m} - \frac{1}{(b-l)^m}.$$

Wendet man diese Ungleichung auf die obige Zerlegung von J an, so erhält man

$$J_{2r+2} - J_{2r+1} < J_{2r+4} - J_{2r+3}.$$

Berücksichtiget man, dass das obige Integral von $m\pi$ bis $m\pi + m'$, $m' \leq \frac{1}{2}\pi$, mit $(-1)^m$ dasselbe Zeichen hat, so erhält man den „Bessel'schen Satz": $J(\vartheta)$ ist von $\vartheta = m\pi$ bis $(m + \frac{1}{2})\pi$ positiv, wenn m gerade, und negativ, wenn m ungerade ist.

Nach den von *Hansen* auf 6 Decimalstellen berechneten Tafeln der Functionswerte $J(\vartheta)$ von $\vartheta = 0$ bis $\vartheta = 20$ (abgedruckt in *Lommels* „Studien über die Bessel'schen Functionen") ergeben sich folgende Wurzelwerte:

	Differenz
2.404826	
	3.115253
5.520079	
	3.133651
8.653730	
	3.137805
11.791535	
	3.139384
14.930919	
	3.140145
18.071064,	

wo die letzte Ziffer jedoch nicht verbürgt werden kann. Der Unterschied zweier aufeinander folgender Wurzeln nähert sich umsomehr der Zahl π, je größer die Wurzeln werden.

Dass die Summe $P_0 + P_1\alpha + P_2\alpha^2 + \ldots$ auch für $\alpha = 1$, wenn γ von Null verschieden ist, den Wert $1 : T$ liefert, wird so bewiesen. Setzt man in

$$S_n = P_0 + P_1 + \ldots + P_n$$

für P_n den Wert 3., so erhält man, mit Anwendung von

$$\cos\tfrac{1}{2}\psi + \cos\tfrac{3}{2}\psi + \ldots + \cos(n+\tfrac{1}{2})\psi = \frac{\sin(n+1)\psi}{2\sin\frac{1}{2}\psi},$$

$$S_n = \frac{1}{2\pi}\int_0^{\gamma} \frac{\sin(n+1)\psi\, d\psi}{\sin\frac{1}{2}\psi \sqrt{\sin\frac{1}{2}(\gamma+\psi)\sin\frac{1}{2}(\gamma-\psi)}}.$$

Zerlegt man das Integral in die drei Theile von 0 bis ε, von ε bis $\gamma - \varepsilon$, von $\gamma - \varepsilon$ bis γ, wo ε beliebig klein vorausgesetzt wird, so wird für $n = \infty$, der erste Theil $\pi : \sin\frac{1}{2}\gamma$, der zweite und dritte Null. Es ist daher

$$S = \frac{1}{2\sin\frac{1}{2}\gamma} = \frac{1}{T}.$$

Um diese Summe allgemein, also auch für $\alpha = e^{\delta i}$ zu bestimmen, sei

$$S_n = P_0 + P_1\,\alpha + \ldots + P_n\,\alpha^n.$$

Setzt man für P_n den Wert 3. und

$$R = \cos\tfrac{1}{2}\psi + \alpha\cos\tfrac{3}{2}\psi + \ldots + \alpha^n\cos(n+\tfrac{1}{2})\psi$$

$$= \frac{(1-\alpha)\cos\frac{1}{2}\psi - \alpha^{n+1}\cos(n+\frac{3}{2})\psi + \alpha^{n+2}\cos(n+\frac{1}{2})\psi}{1 - 2\alpha\cos\psi + \alpha^2};$$

so wird

$$\pi\, S_n = \int_0^{\gamma} \frac{R\, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\gamma^2 - \sin\frac{1}{2}\psi^2}}.$$

Für $n = \infty$ wird: Ist $\alpha < 1$, so ist $S = 1 : T$. Ist $\alpha = 1$, so erhält man, wie oben, $S = 1 : 2\sin\frac{1}{2}\gamma$. Ist $\alpha = e^{\delta i}$, so wird, wegen $1 - 2\alpha\cos\psi + \alpha^2 = 2\alpha(\cos\delta - \cos\psi)$, $S = 1 : T$, wenn $\delta > \gamma$ ist; hingegen verliert das obige Integral scheinbar seine Bedeutung, wenn $\delta < \gamma$ ist. In diesem Falle erscheint für $\psi = \delta$ der Ausdruck R in der Form $0 : 0$, dessen wahrer Wert aber unendlich ist.[1]) Gleiches gilt, wenn $\delta <$ oder $> \gamma$ ist und für P_n der Wert 4. gesetzt wird. Für $\delta = \gamma$ wird die Reihe S für beide Werte von P_n divergent.

[1]) Nach bekannter Methode oder auch durch unmittelbare Summierung der Reihe, erhält man $4\sin\delta\, R = A + Bi$, wo

$$A = (n+1)(\sin\tfrac{1}{2}\delta + \sin\tfrac{3}{2}\delta) + \sin\tfrac{1}{2}\delta + \sin(2n+\tfrac{3}{2})\delta$$

$$B = -(n+1)(\cos\tfrac{1}{2}\delta - \cos\tfrac{3}{2}\delta) + \cos\tfrac{1}{2}\delta - \cos(2n+\tfrac{3}{2})\delta.$$

Zur Theorie der Kugelfunctionen.

Von Prof. Dr. J. Frischauf.

Die Ableitung der Dirichlet'schen Ausdrücke für die Kugelfunction P_n (cos γ) geschieht, wie in Art. 1. meines Aufsatzes „Convergenz der Kugelfunction-Reihen" auseinandergesetzt wurde, derart, dass in der Entwicklung von $1 : T$, wo ursprünglich absolut $\alpha < 1$ ist, $\alpha = e^{\psi i}$ gesetzt wird und die erhaltenen Ausdrücke von P_n dann nachträglich (analog wie die Mehler'schen Formeln) strenge begründet werden. Anlässlich dieser Begründung bemerkt *Dirichlet* in seiner berühmten Abhandlung[1]): „Le procédé qui vient de nous conduire à cette double expression de P_n, n'est pas rigoureux en ce que nous n'avons pas démontré que les séries G et H sont convergentes. Cette convergence a effectivement lieu, le cas excepté où $\psi = \gamma$, pour lequel les functions de ψ que ces séries représentent, deviennent infinies. Mais comme la consideration de ces séries exigerait trop de détails, nous ne nous y arrêterons pas . . ." Dazu muss jedoch bemerkt werden, dass die Reihen G und H ($\psi = \gamma$ ausgenommen), wie aus der Theorie der Sinus- und Cosinus-Reihen bekannt ist, convergent sind, wenn statt P_n in ersterer der Ausdruck 1., in letzterer der Ausdruck 2. gesetzt wird, und ihre Summen wirklich die als G und H bezeichneten Functionen liefern. Aber außer diesem muss noch zur Vervollständigung des directen Beweises die Gleichheit der beiden Werte 1. und 2. von P_n nachgewiesen werden, oder es muss bewiesen werden, dass die Reihe H, wenn in ihr statt P_n der Ausdruck 1. gesetzt wird, wirklich die obige Function H liefert.

[1]) „Sur les séries dont le terme général dépend de deux angles, et qui servent à exprimer des functions arbitraires entre des limites données." Crelle Journal, Bd. 17, 1837.

Um diesen letzteren Satz zu beweisen, ersetze man in der Reihe H den Buchstaben ψ durch δ und P_n durch den Ausdruck 1. Damit wird

$$H = \frac{1}{2\pi}\int_0^{\gamma} \frac{A\cos\frac{1}{2}\psi\, d\psi}{\sqrt{\sin\frac{1}{2}\gamma^2 - \sin\frac{1}{2}\psi^2}} + \frac{1}{2\pi}\int_{\gamma}^{\pi} \frac{A\sin\frac{1}{2}\psi\, d\psi}{\sqrt{\cos\frac{1}{2}\gamma^2 - \cos\frac{1}{2}\psi^2}},$$

wo A die Summe von

$$2\sin m\delta\cos m\psi = \sin m(\delta+\psi) + \sin m(\delta-\psi)$$

von $m = 1$ bis $m = n$ bedeutet. Durch Summierung der beiden Summen von $\sin m(\delta+\psi)$ und $\sin m(\delta-\psi)$ erhält man

$$A = \frac{\cos\frac{1}{2}(\delta+\psi) - \cos(n+\frac{1}{2})(\delta+\psi)}{2\sin\frac{1}{2}(\delta+\psi)} + \frac{\cos\frac{1}{2}(\delta-\psi) - \cos(n+\frac{1}{2})(\delta-\psi)}{2\sin\frac{1}{2}(\delta-\psi)}$$

$$= \frac{\sin\delta + \cos(n+1)\psi\,\sin n\delta - \cos n\psi\,\sin(n+1)\delta}{\cos\psi - \cos\delta}.$$

Für $\psi = \delta$ wird

$$A = \frac{\sin n\delta\,\sin(n+1)\delta}{\sin\delta}.$$

I. Es sei $0 < \delta < \gamma$. Zerlegt man das erste Integral von H in

$$\int_0^{\gamma} = \int_0^{\delta-\varepsilon} + \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} + \int_{\delta+\varepsilon}^{\gamma},$$

wo ε beliebig klein vorausgesetzt wird; so ist das mittlere beliebig klein, im ersten und dritten kann für $n = \infty$

$$A = \frac{\sin\delta}{\cos\psi - \cos\delta}$$

gesetzt werden. Setzt man

$\cos\psi - \cos\delta = 2(\sin\frac{1}{2}\delta^2 - \sin\frac{1}{2}\psi^2)$, $\sin\frac{1}{2}\psi = \sin\frac{1}{2}\gamma\sin\varphi$,

so wird

$$\int_0^{\delta-\varepsilon} = \int_0^{\varphi_1} \frac{d\varphi}{\sin\frac{1}{2}\delta^2 - \sin\frac{1}{2}\gamma^2\sin\varphi^2}, \quad \int_{\delta+\varepsilon}^{\gamma} = \int_{\varphi_2}^{\frac{1}{2}\pi} \frac{d\varphi}{\sin\frac{1}{2}\delta^2 - \sin\frac{1}{2}\gamma^2\sin\varphi^2},$$

$$\sin\varphi_1 = \frac{\sin\frac{1}{2}(\delta-\varepsilon)}{\sin\frac{1}{2}\gamma}, \quad \sin\varphi_2 = \frac{\sin\frac{1}{2}(\delta+\varepsilon)}{\sin\frac{1}{2}\gamma}.$$

Nun ist

$$\int \frac{d\varphi}{a - b \sin \varphi^2} = \frac{1}{2\sqrt{a(b-a)}} \log \left(\frac{Z}{N}\right), \; a < b$$

$$\frac{Z}{N} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b-a} \tan \varphi}{\sqrt{a} - \sqrt{b-a} \tan \varphi}.$$

Sind $\frac{Z_0}{N_0}, \frac{Z_1}{N_1}, \frac{Z_2}{N_2}, \frac{Z_3}{N_3}$ die Werte von $\frac{Z}{N}$ für resp. $\varphi = 0$, φ_1, φ_2, $\frac{1}{2}\pi$, so wird das erste Integral von H

$$\int_0^{\delta-\varepsilon} + \int_{\delta+\varepsilon}^{\gamma} = c \log \left(\frac{N_0}{Z_0} \cdot \frac{Z_1}{N_1} \cdot \frac{N_2}{Z_2} \cdot \frac{Z_3}{N_3}\right)$$

$$= c \log \left(\frac{N_0}{Z_0} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \cdot \frac{N_2}{N_1} \cdot \frac{Z_3}{N_3}\right)$$

$$c = 1 : 2 \sin \tfrac{1}{2}\delta \sqrt{\sin \tfrac{1}{2}\gamma^2 - \sin \tfrac{1}{2}\delta^2}.$$

Wegen $Z_0 = N_0$, $Z_3 = -N_3$ und für ε beliebig klein

$$Z_1 = Z_2 = 2 \sin \tfrac{1}{2}\delta, \; N_1 = -N_2$$

$$= \tfrac{1}{2}\varepsilon \cos \tfrac{1}{2}\delta \sin \tfrac{1}{2}\gamma^2 : (\sin \tfrac{1}{2}\gamma^2 - \sin \tfrac{1}{2}\delta^2),$$

folgt

$$\int_0^{\delta-\varepsilon} + \int_{\delta+\varepsilon}^{\gamma} = 0.$$

Für das zweite Integral von H setze man

$\cos\psi - \cos\delta = 2(\cos\frac{1}{2}\psi^2 - \cos\frac{1}{2}\delta^2)$, $\cos\frac{1}{2}\psi = \cos\frac{1}{2}\gamma \cos\varphi$, damit wird für $n = \infty$

$$\int_\gamma^\pi = -\sin\delta \int_0^{\frac{1}{2}\pi} \frac{d\varphi}{\cos\frac{1}{2}\delta^2 - \cos\frac{1}{2}\gamma^2 \cos\varphi^2}.$$

Nun ist

$$\int \frac{d\varphi}{a - b\cos\varphi^2} = \frac{1}{\sqrt{a(a-b)}} \operatorname{arc\,tan} \left(\sqrt{\frac{a}{a-b}} \cdot \tan\varphi\right), \; a > b.$$

Damit wird

$$H = \frac{-\sin\frac{1}{2}\delta}{\sqrt{2(\cos\delta - \cos\gamma)}}.$$

II. Auf ähnliche Art erhält man für $\gamma < \delta < \pi$

$$H = \frac{\cos\frac{1}{2}\delta}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\delta)}}.$$

Da die Entwicklung von G in die Cosinus-Reihe auch für $\psi = 0$ und $\psi = \pi$ giltig ist und die Function H für $\psi = 0$ und $\psi = \pi$ Null wird, so ist die Entwicklung von

$$\frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha\cos\gamma + \alpha^2}} = P_0 + P_1\,\alpha + P_2\,\alpha^2 + \ldots$$

auch für $\alpha = e^{\psi i}$ ($\psi = \gamma$ ausgenommen) giltig.

Zusatz. Setzt man in A $\sin\delta = \sin\big((n+1)\,\delta - n\delta\big)$, so erhält man

$$A = \sin n\delta \cdot \frac{\cos(n+1)\psi - \cos(n+1)\delta}{\cos\psi - \cos\delta} - \sin(n+1)\,\delta \cdot \frac{\cos n\psi - \cos n\delta}{\cos\psi - \cos\delta}.$$

Setzt man

$$J_n = \frac{1}{\pi \sin n\,\delta} \int_0^{\gamma} \frac{\cos n\psi - \cos n\delta}{\cos\psi - \cos\delta} \cdot \frac{\cos\frac{1}{2}\psi\, d\psi}{\sqrt{2(\cos\psi - \cos\gamma)}}$$

$$J'_n = \frac{1}{\pi \sin n\,\delta} \int_{\gamma}^{\pi} \frac{\cos n\psi - \cos n\delta}{\cos\psi - \cos\delta} \cdot \frac{\sin\frac{1}{2}\psi\,\delta\psi}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\psi)}},$$

so ist für $n = \infty$:

$$0 < \delta < \gamma$$

$$J_{n+1} - J_n = 0$$

$$\sin n\delta \sin(n+1)\,\delta \,.\, (J'_{n+1} - J'_n) = \frac{-\sin\frac{1}{2}\delta}{\sqrt{2(\cos\delta - \cos\gamma)}};$$

$$\gamma < \delta < \pi$$

$$\sin n\delta \sin(n+1)\,\delta \,.\, (J_{n+1} - J_n) = \frac{\cos\frac{1}{2}\delta}{\sqrt{2(\cos\gamma - \cos\delta)}}$$

$$J'_{n+1} - J'_n = 0.$$

Anmerkung. Die streng begründete Theorie der Fourier'schen Reihen vorausgesetzt, ist vorstehende directe Begründung der Dirichlet-schen Ausdrücke kürzer und einfacher als das Verfahren *Dirichlets* zur nachträglichen Begründung, während letzteres die heuristisch gewonnenen Ausdrücke als Kugelfunction $P_n(\cos\gamma)$ begründet, woraus die Giltigkeit der Entwicklung $1 : T$ für $\alpha = e^{\psi i}$ nur dann folgt, wenn noch nachgewiesen wird, dass die Reihen G und H, statt $P_n(\cos\gamma)$ in ersterer der Ausdruck 1. in letzterer den Ausdruck 2. gesetzt, convergent sind, und dabei deren Summen mit den Functionen G und H identisch sind — welcher Nachweis mit der streng begründeten Theorie der Fourier'schen Reihen identisch ist.

Auf ähnliche Art lassen sich die am Schlusse meines vorigen Aufsatzes unbestimmt erscheinenden Integral-Formen der Reihe $1 : T$ auswerten.

I. Zerlegt man, wenn $\delta < \gamma$ ist, das für πS_n gegebene Integral in die drei Theile: von 0 bis $\delta - \varepsilon$, von $\delta - \varepsilon$ bis $\delta + \varepsilon$, von $\delta + \varepsilon$ bis γ, wo ε beliebig klein, $n\varepsilon$ unendlich wird für $n = \infty$, so sind nach dem Vorigen das erste und dritte Integral zusammengenommen gleich Null, das mittlere nimmt die Form an

$$\frac{2}{\sqrt{2\,(\cos\delta - \cos\gamma)}} \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} R\, d\psi.$$

Drückt man für $\alpha = \cos\delta + i \sin\delta$ die in

$$-\alpha^{n+1} \cos\left(n + \tfrac{3}{2}\right)\psi + \alpha^{n+2} \cos\left(n + \tfrac{1}{2}\right)\psi$$

vorkommenden Producte $\cos a \cos b$ und $\sin a \cos b$ durch $\cos(a \pm b)$ und $\sin(a + b)$ aus und vereiniget dann im reellen und im imaginären Theile je den ersten mit dem dritten und den zweiten mit dem vierten Posten, setzt man ferner

$$(1 - \cos\delta)\cos\tfrac{1}{2}\psi = \sin\tfrac{1}{2}\delta\left(\sin\tfrac{1}{2}(\delta + \psi) + \sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)\right)$$

$$-\sin\delta\cos\tfrac{1}{2}\psi = -\cos\tfrac{1}{2}\delta\left(\sin\tfrac{1}{2}(\delta + \psi) + \sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)\right),$$

so wird

$$4\alpha R = M + M' + (N + N')\,i$$

$$M = \frac{\sin\left((n+1)(\delta - \psi) + \tfrac{1}{2}\delta\right) - \sin\tfrac{1}{2}\delta}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)}$$

$$= 2\cos\tfrac{1}{2}\left((n+1)(\delta - \psi) + \delta\right) \cdot \frac{\sin\tfrac{1}{2}(n+1)(\delta - \psi)}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)}$$

$$M' = -\frac{\sin\left((n+1)(\delta + \psi) + \tfrac{1}{2}\delta\right) + \sin\tfrac{1}{2}\delta}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta + \psi)}$$

$$N = \frac{\cos\tfrac{1}{2}\delta - \cos\left((n+1)(\delta - \psi) + \tfrac{1}{2}\delta\right)}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)}$$

$$= 2\sin\tfrac{1}{2}\left((n+1)(\delta - \psi) + \delta\right) \cdot \frac{\sin\tfrac{1}{2}(n+1)(\delta - \psi)}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta - \psi)}$$

$$N' = \frac{\cos\tfrac{1}{2}\delta - \cos\left((n+1)(\delta + \psi) + \tfrac{1}{2}\delta\right)}{\sin\tfrac{1}{2}(\delta + \psi)}.$$

Die Integrale von $M'\,d\psi$ und $N'\,d\psi$ zwischen den Grenzen $\delta - \varepsilon$ und $\delta + \varepsilon$ sind verschwindend klein, es wird daher

$$4\,\alpha \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} R\,d\psi = \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} (M + Ni)\,d\psi,$$

$$2\,\alpha \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} R\,d\psi = e^{\frac{1}{2}\delta i} \int_{\delta-\varepsilon}^{\delta+\varepsilon} e^{\frac{1}{2}(n+1)(\delta-\psi)i}\,\frac{\sin\frac{1}{2}(n+1)(\delta-\psi)}{\sin\frac{1}{2}(\delta-\psi)}\,d\psi$$

$$= e^{\frac{1}{2}\delta i}\,\pi = \pi\sqrt{\alpha};$$

wie man unmittelbar findet, wenn man

$$\tfrac{1}{2}(n+1)(\delta-\psi) = x$$

setzt und berücksichtiget, dass

$$2\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\cos x \sin x}{x}\,dx = \pi, \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin x \sin x}{x}\,dx = 0.$$

Daraus folgt

$$S_n = \frac{1}{\sqrt{2\,\alpha\,(\cos\delta - \cos\gamma)}} = \frac{1}{T}.$$

II. In gleicher Weise wird für $\delta > \gamma$ die Summe S_n bestimmt, wenn statt P_n der Wert 4. gesetzt wird.

III. Für $\delta = \gamma$ wird S_n bei Anwendung der Dirichletschen oder der Mehler'schen Ausdrücke von P_n, wegen des Auftretens des Integrals

$$\int_{-a}^{+a} f(x)\,\frac{\sin kx}{\sin x^{\frac{1}{2}}}\,dx,$$

wo $k = \infty$ und $f(x)$ von $x = -a$ bis $x = +a$ endlich und stetig — dabei $f(0)$ von Null verschieden — ist, divergent.

Histologische Differenzierung der pflanzlichen Oberhaut.

Von Dr. E. Heinricher.

(Mit einer Tafel.)

Die vorliegende Mittheilung berücksichtigt in erster Linie die Oberhaut der Laubblätter und fußt auf Beobachtungen, welche nahezu ausschließlich an Vertretern aus der Familie der Kreuzblütler gemacht worden sind. Diese Beschränkung hat ihren Grund darin, dass ich die kleine Abhandlung als ein Nebenergebnis einer anderweitige Ziele verfolgenden Arbeit, welche eben die Cruciferen zum Gegenstande hatte, zur Veröffentlichung bringe. Es wird sich indes aus dem Folgenden ergeben — dass wir das Vorkommen gleicher histologischer Differenzierungen in vielen andern Pflanzenfamilien mit Sicherheit voraussetzen können, ja, dass in der Literatur bestätigende Angaben bereits zu finden sind.

Zuerst habe ich an den Blättern von *Moricandia arvensis DC.* diese Differenzierung aufgefunden und sie kurz schon in meiner Abhandlung „Über isoloteralen Blattbau etc.“ [1]) erwähnt. Später berührte ich in der Arbeit „Die Eiweißschläuche der Cruciferen und verwandte Elemente in der Rhöadinenreihe“ [2]) an mehreren Orten flüchtig den Gegenstand und stellte in einer Anmerkung auf p. 23 eine eingehendere diesbezügliche Mittheilung in Aussicht.

[1]) Pringsheims Jahrb., Bd. XV, H. 3, p. 529.

[2]) Erschienen in den „Mittheilungen des botanischen Instituts zu Graz“, I. Bd., 1886.

Diese vordem gemachten Notizen werden hier deshalb erwähnt, weil inzwischen den Gegenstand betreffende kurze Mittheilungen auch von andern Forschern gemacht wurden. So hebt *Dennert*[1]) in seiner Dissertation: „Vergleichende Anatomie des Laubstengels der Cruciferen" — eine solche Differenzierung für *Senebiera Coronopus Poir.*, *S. didyma* und *Hutchinsia petræa R. Br.* hervor und *Volkens*[2]) hat kürzlich in der Abhandlung: „Zur Flora der ägyptisch-arabischen Wüste" eine knappe Schilderung, von gleichen Differenzierungen, welche er in der Oberhaut der Blätter von Pflanzen aus verschiedenen Familien beobachtete, entworfen. Während nun *Volkens* anscheinend sehr ausgeprägte Typen solcher Differenzierung auffand, habe ich auch eine Reihe von Vorstufen dazu beobachtet. Es wird deshalb eine Hauptaufgabe nachstehender Zeilen sein, die Art der Differenzierung und deren succesive Ausprägung an der Hand der beigegebenen Tafel zu schildern.

Im Wesen beruht die hier zu besprechende histologische Gliederung in der Oberhaut auf der augenfälligen Vergrößerung einzelner Zellen, so dass sie um Vielfaches, das 10-, 20- ja 100fache, die umliegenden Zellen an Volum übertreffen. Inhaltlich scheinen sie in der Regel von den übrigen Oberhautzellen (die Schließzellen der Spaltöffnungen natürlich ausgenommen) nicht verschieden zu sein; sie führen den gleichen wasserhellen Inhalt, der in der Hauptsache aus wässrigem Zellsaft besteht. Sie besitzen immer nur einen Zellkern, der im Verhältnis zur Größe der Zelle mäßige Dimensionen aufweist und häufig in der Mitte der Zelle — oder an der obern oder untern Wand im Protoplasma-Schlauche liegt. Vom Kern strahlen viele, bald gröbere bald zärtere Protoplasma-Fäden aus. An zahlreichen, vielleicht an allen der untersuchten Pflanzen ist, in den großen Epidermis-Zellen,

---

[1]) Botanische Hefte. Forschungen aus dem botanischen Garten zu Marburg, 1. Heft, 1885.

[2]) Sitzungsb. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1886, p. 17.

Protoplasma-Circulation sehr schön zu beobachten. Um sofort ein Beispiel dieser Differenzierung zu geben — verweise ich auf die in Fig. 7 dargestellte Oberhaut; die beiden großen Epidermis-Zellen fallen sofort ins Auge. Da die Außenwand und die innere, ans Mesophyll angrenzende Wand solcher Zellen aus der Ebene der Außen- und Innenwandungen der übrigen Oberhautzellen bedeutend hervorspringen, so ist die Volum-Vergrößerung thatsächlich eine noch weit beträchtlichere als sie in der Flächenprojection zu Tage tritt. An Blattquerschnitten erscheinen diese Zellen mit tonnenförmigem Umriss; ich verweise diesbezüglich auf den in meiner Abhandlung: „Die Eiweißschläuche der Cruciferen etc.", Tafel III, Fig. 1 dargestellten Blattquerschnitt von *Moricandia arvensis DC.*

Die Mehrzahl der Cruciferen unserer Flora entbehrt solcher Differenzierung in der Oberhaut oder zeigt sie doch nur in wenig ausgeprägter Weise. Im allgemeinen lassen sich hier zwei Typen im Bau der Oberhaut unterscheiden. Den einen gibt die Figur 1 wieder, welche ein Stück Oberhaut des Blattes von *Hesperis matronalis L.* darstellt. Er ist gekennzeichnet durch die wellige Contour der Oberhautzellen, welche bei *Hesperis matronalis* noch alle annähernd gleiche Größe zeigen. So treten hier nur die Schließzellen der Spaltöffnungen als differente Zellen der Oberhaut hervor. Die Epidermen von Blattober- und Blattunterseite sind in der Regel nicht oder nur wenig verschieden.

Den zweiten Typus kann uns Fig. 2 veranschaulichen, welche die Blattoberhaut von *Crambe cordifolia Stev.* zeigt. Die Seitenwände der Zellen sind nicht wellig hin- und hergebogen, sondern verlaufen gerade oder bloß bogig gekrümmt. Die Abscheidung der Spaltöffnungs-Mutterzellen findet durch drei oder vier Theilungswände statt, welche wie die Segmente einer dreischneidigen Scheitelzelle einander folgen. Dieser Bildungsvorgang ist an der Oberhaut bereits ausgewachsener Blätter noch leicht verfolgbar; durch ihn resultiert auch von vornherein eine größere, wenn auch nicht bedeutende und auffällige Differenz in der Größe der einzelnen Oberhautzellen. Diese beiden Typen sind nun nicht immer scharf geschieden, sondern werden durch intermediäre Bildungen verknüpft.

Die Differenzierung erfolgt in beiden Typen auf wesentlich gleiche Art. Sie äußert sich zunächst in der bedeutenden Vergrößerung einzelner Zellen. So wird bei *Goldbachia torulosa DC.* eine beginnende Differenzierung in der nach dem Hesperis-Typus gebauten Oberhaut dadurch bemerkbar, dass einzelne Zellen die drei- bis vierfache Länge der übrigen zeigen. Denken wir uns in der Epidermis von *Hesperis* stellenweise 3—4 Zellen in continuierlichem Verband — so erhalten wir annähernd ein Bild der Oberhaut von *Goldbachia torulosa.*

Die Differenzierung gewinnt auch dadurch ein je verschiedenes Ansehen, dass in dem einen Fall die vergrößerten Oberhautzellen isoliert liegen — während sie in dem andern Falle zu Zügen aneinanderschließen, indem eine sich an die andere unmittelbar anreiht. Diese Zellenzüge können entweder kleinere Ausdehnung haben und nur aus der Aneinanderreihung weniger Zellen bestehen, oder sie werden zu einem continuierlichen, über die gesammte Blattfläche ausgespanntem Netzwerk.

Für das Vorkommen isolierter, enorm vergrößerter Epidermis-Zellen unter den übrigen kleinen, werde ich später ein exquisites Beispiel von einer, der Familie der *Ficoideæ* angehörigen, Pflanze besprechen. Isolierte große Zellen finden sich auch in der Oberhaut der Blätter von *Isatis tinctoria L.*, *Senebiera Coronopus* und von *Heliophila*-Arten. Doch bei allen diesen finden sich neben vereinzelt liegenden großen Zellen auch kleine Verbände von solchen. Figur 6 zeigt eine isoliert liegende große Oberhautzelle aus der Epidermis von *Isatis tinctoria.* Die Gestalt dieser Zellen ist hier eine sehr wechselnde. Während die in Figur 6 abgebildete dreiarmig ist, sind andere langgestreckt, einem hin- und hergebogenen Schlauche vergleichbar und erreichen eine Länge bis zu 0·4 *mm.* An anderer Stelle schließen mehrere solcher Zellen, um eine in ihrer Mitte befindliche Gruppe keiner Zellen mit zahlreichen Spaltöffnungen, kranzförmig zusammen. Die in der Mitte liegende Zellgruppe erscheint wie eine Insel, welche von einem Wassergraben umströmt ist.

Bei zahlreichen Cruciferen, insbesondere bei jenen in

deren Oberhaut der Crambe-Typus erkennbar ist, wird diese „Inselbildung“ noch viel ausgeprägter. Neben der Vergrößerung gewisser Epidermis-Zellen befördert eben die Ausprägung der Zelldifferenzierung noch ein zweites Moment, und dies ist, die Localisierung der Bildung von Spaltöffnungen auf andere Zellen. Während die einen der primären Oberhautzellen sich bedeutend vergrößern aber keine Theilungen eingehen, wachsen andere weniger, theilen sich aber häufig und gliedern die Spaltöffnungs-Mutterzellen ab. Schließen dann die großen Zellen zu Zügen aneinander, so bietet eine solche Oberhaut unter dem Mikroskope das Bild eines reich gegliederten Stromgeäders, mit vielfacher Inselbildung. Die Strombahnen werden durch die großen Zellen repräsentiert, während die kleinen Zellgruppen mit den Spaltöffnungen, Inseln vergleichbar, darin liegen.

Eine Andeutung solcher „Inselbildung“ kann man schon in der Blattoberhaut von *Raphanus sativus L.* (Fig. 3) wahrnehmen. Viel ausgeprägter tritt sie aber zu Tage bei *Eruca Cappadocica Reut., Diplotaxis tenuifolia DC.* und bei *Moricandia arvensis* (Fig. 4). Die großen Zellen stehen jede mindestens mit zwei weiteren solchen in Verbindung, welche nach zwei Seiten den Anschluss an gleiche vermitteln; häufig aber treffen mehrere große Zellen, von verschiedenen Richtungen kommend, aneinander. Meist trennt zwei Spaltöffnungen führende Inseln nur die Breite einer großen Zelle, hie und da aber findet man auch breitere Stromläufe, gebildet aus zwei stellenweise selbst drei Reihen, mit den Längsseiten aneinanderstoßender, großer Zellen. Nahezu zur Regel wird eine solche Verbreiterung des durch die großen Zellen dargestellten Stromlaufes, über den größeren Nerven, welche in 4– 5 Zahl jederseits in den Hauptnerv des Blattes münden.

Nur bei den stärksten Nerven herrscht eine Beziehung zwischen diesen und der Anordnung der großen Epidermiszellen. Ober den feineren Nerven correspondiert die Anordordnung der großen Zellen mit dem Verlaufe jener keineswegs. Ich hatte ein gegentheiliges Verhalten vermuthet, da mir die Thatsache bekannt ist, dass in manchen Laubblättern sich in der Gestalt der Oberhautzellen der ganze Nerven-

verlauf verfolgen lässt, ohne dass etwa vorspringende Rippen über den Nerven vorhanden wären.[1])

Dass ein solches Zusammenfallen des Verlaufes der großen Epidermis-Zellen mit jenem der Nerven bei den hier zu behandelnden Differenzierungen nicht besteht, soll die Figur 9 darstellen. Das Bild ist von einer Crucifere gewonnen, welche ich im botanischen Garten mit der Etiquette „*Nasturtium austriacum Crantz.* versehen fand; ich werde später zu erwähnen haben, wie ich dazu kam an der Richtigkeit der Bestimmung zu zweifeln. In der That war diese Bezeichnung eine falsche — die Pflanze muss aber nun als „Unbestimmte" angeführt werden, da mir das wenige noch vorhandene Alkoholmaterial deren Bestimmung nicht mehr zuließ. Die Figur 9 zeigt uns den Verlauf der zu längeren oder kürzeren Zügen gruppierten großen Epidermis-Zellen und in den punctierten Linien den Verlauf der Nerven. Man sieht nun deutlich, dass letztere nur streckenweise und offenbar ganz zufällig unter den großen Zellen verlaufen im großen und ganzen aber keine Beziehung mit jenen verrathen.

Bei *Moricandia arvensis* kommt eine der großen Epidermis-Zellen in ihrer Flächenausdehnung 8—30 der kleinen Oberhautzellen, wie solche in den die Spaltöffnungen führenden Inseln liegen, gleich. Noch größer werden im Verhältnis die großen Zellen bei der erwähnten unbestimmten Crucifere, wie Figur 7 zeigt. Hier kommen bis 50 der kleinen Oberhaut-

[1]) Bei *Solidago rigida L.* besteht die Blatt-Epidermis aus polygonaltafelförmigen Zellen. Ober den Nerven nehmen diese Zellen eine größere Längsstreckung an und man kann aus der Gruppierung dieser gestreckteren Zellen den Verlauf selbst der kleinsten Gefäßbündelmaschen erschließen. Nur ober den innerhalb der Gefäßbündelmaschen blind auslaufenden Nerven-Enden fehlt die Ausprägung des Verlaufes in der Epidermis Eine solche Andeutung des Nervenverlaufes durch die Gestalt der Oberhautzellen scheint insbesondere an jenen Blättern vorzukommen, in denen die chlorophyllfreien Parenchym-Scheiden der Nerven von Schienen farblosen Gewebes begleitet werden, und welche die Verbindung von Parenchym-Scheiden mit der Epidermis vermitteln. An den kleinsten Nerven ist es eine einfache Zellreihe chlorophyllfreier Zellen, welche diese Verbindung herstellt. (Vgl. Tafel XXIX, Fig. 1, a, b, welche Theile von Querschnitten durchs Blatt von *Solidago rigida* darstellen, in meiner Abhandlung „Über isolateralen Blattbau etc.".)

zellen auf eine große. Die größten Zellen erreichen eine Länge von 0·5 *mm* bei einer durchschnittlichen Breite von 0·06 mm.

Natürlich schließen auch an die Innenwände der großen Zellen sehr viele Pallisaden oder Schwamm-Parenchym-Zellen an. Ich habe dies in Figur 2, Tafel III der Abhandlung über die Eiweißschläuche der Cruciferen angedeutet. Während an die kleinen Zellen der Oberhaut 1—2 Mesophyll-Zellen ansetzen, geschieht dies von 15—20 und mehr bei den großen.

Da wo vorspringende Rippen ober den größeren Blattnerven vorhanden sind, findet sich die gleiche Gliederung auch in der jene überziehenden Oberhaut. So ist es z. B. bei *Eruca Cappadocica*. Figur 5 stellt uns einen Theil der über einer Nervenrippe liegenden Oberhaut, an einem Querschnitte dar.

Bei einzelnen Cruciferen erstreckt sich die gleiche Differenzierung auch auf die Oberhaut der Stengeltheile. Hier hat sie ja *Dennert* bei *Senebiera Coronopus, S. didyma* und *Hutschinsia petræa* beobachtet. Er erwähnt darüber, p. 19, l. c.: „Bei den beiden *Senebiera*-Arten und bei *Hutschinsia petræa* sind die kleinen gewöhnlichen Epidermis-Zellen mit großen blasig aufgetriebenen gemischt, die letzteren werden wohl als blasige Trichombildungen anzusprechen sein.“ [1]) Diese Auffassung, der bogig hervorgetriebenen Zellen an den Stengeltheilen von *Senebiera*-Arten, als Trichombildung ist zwar hier wenig zutreffend, doch werden wir später in der That eine Pflanze anzuführen haben, bei der die Ausstülpung der großen Epidermis-Zellen so weit geht, dass sie mit blasigen Trichomen vergleichbar sind. Bei *Moricandia arvensis* und anderen der untersuchten Cruciferen fehlt an der Stengelepidermis eine jener im Blatte vergleichbare Gliederung gänzlich, bei anderen findet sie sich in ebenso ausgeprägter Form wie im Blatte vor. Immer tritt dies aber bei Pflanzen ein, bei denen die Differenzierung eine bereits sehr ausgebildete genannt werden muss.

Einen eigenthümlichen Charakter nimmt die Differen-

[1]) Nebenbei bemerkt ist die an gleicher Stelle gemachte Bemerkung *Dennerts* „Kopfige und drüsige Haare fehlen den Cruciferen“, nicht zutreffend. Allerdings sind solche Trichome bei den Kreuzblütlern selten, doch finden sich kopfige Drüsenhaare (Emergenzen) z. B. bei *Bunias Erucago L.*

zierung in der Oberhaut der Blätter einiger Heliophila-Arten an, obgleich ihr offenbar die gleiche Tendenz, wie in den übrigen Fällen, innewohnt. Ich habe die drei Species *H. coronopifolia Lin.*, *H. amplexicaulis Lin.* und *H. pilosa Lam.* untersucht. Bei *H. coronopifolia* ist eine Gliederung der Oberhautzellen im Sinne der, bei den sogleich zu besprechenden beiden andern Arten vorhandenen, erst kaum angedeutet. Schon wohl ausgebildet tritt sie uns bei *H. amplexicaulis* entgegen. Die Figur 10 gibt ein Bild von der Blattoberhaut. Sogleich fallen uns die langen schlauchförmigen Zellen in ihr auf. Die zu vergrößernden Zellen erfahren hier ihre Volum-Zunahme offenbar in erster Linie durch Längsstreckung, denn an Querschnitten (Fig. 11) übertreffen sie die benachbarten Epidermis-Zellen nur um das zwei- bis dreifache an Größe. Sie ragen auch nach außen sehr wenig, und nach innen nicht gar bedeutend, vor. Diese schlauchförmigen Epidermis-Zellen erreichen eine ganz ansehnliche Länge; diese schwankt etwa zwischen 1—2·5 *mm*. Was nun die Anordnung der schlauchartigen Zellen betrifft — so findet man sie theils isoliert, theils zu Reihen von zwei bis vier hintereinander folgenden verbunden, wobei die Angliederung mit den queren Enden erfolgt. Öfters setzen auch zwei von einander getrennt, etwas convergent laufende, an eine dritte gleiche Zelle an. Auch kommt es vor, dass zwei Schlauchzellen, eine Strecke weit mit ihren Längsseiten sich berührend, dahinziehen. Über dem Mittelnerv hat es den Anschein, als ob die Schläuche zu fünf bis acht nebeneinander liegend verliefen, doch überzeugt uns ein genaueres Nachsehen, dass auch da im Wesen die gleiche Differenzierung herrscht, dass sie nur minder auffallend ist. Hier zeigen nämlich alle Epidermis-Zellen größere Streckung, so dass sie 0·3—0·5 *mm* lang sind, dazwischen aber befinden sich die noch vielfach längeren epidermalen Schlauchzellen.

Dieselben Verhältnisse, nur noch im gesteigerten Maße, finden wir an den schmalen, linealen Blättern von *Heliophila pilosa*. Die epidermalen Schlauchzellen werden bei dieser Pflanze noch um vieles länger; ich habe hier welche von 8 *mm* Länge gesehen. Meines Wissens ein für Epidermis-Zellen einzig dastehender Fall. Die Anordnung und Vertheilung ist in der

Hauptsache die gleiche wie bei der vorbeschriebenen Art. Die Enden dieser Zellen verjüngen sich immer stark und laufen zumeist in eine scharf ausgezogene Spitze, vergleichbar dem Ende einer typischen mechanischen Faserzelle, aus. Oft schließen zwei solcher Zellen mit ihren Spitzen aneinander an, in andern Fällen erfolgt der Anschluss mittels einer schmalen Querwand. Die ohne Anschluss an eine gleiche Zelle endenden Schlauchzellen scheinen immer spitz ausgezogen zu sein. In einer Beziehung, welche hauptsächlich an Blattquerschnitten bemerkbar wird, unterscheiden sich die epidermalen Schlauchzellen von *H. pilosa* von jenen der *H. amplexicaulis*. Ihre Außenwand ist ansehnlich dicker — als jene der übrigen Oberhautzellen, und sie werden eben daran leicht erkennbar. Denn ihrem Breitendurchmesser nach übertreffen sie die benachbarten Oberhautzellen höchstens um das Doppelte (Figur 13, b), ja gegen ihr Ende zu durchschnitten, kann sich das Verhältnis sogar umkehren (Fig. 13, a). Die Außenwand der epidermalen Schlauchzellen kann selbst um das Doppelte jene der benachbarten Zellen an Dicke übertreffen; da nun überdies das Lumen der Nachbarzellen unter der Außenwand faltenförmig von rechts und links etwas übergreift über das Lumen der Schlauchzelle, so erscheint diese gewissermaßen etwas versenkt. (Vgl. Fig. 13.) In der Flächenansicht erhält man infolge des geschilderten Übergreifens der benachbarten Epidermis-Zellen die schlauchförmige Oberhautzelle bei hoher Einstellung viel schmäler zur Ansicht als bei tieferer.

Die Blätter von *Heliophila pilosa* tragen auf beiden Flächen Borstenhaare, welche einfache Aussackungen einzelner Epidermis-Zellen sind. Im Umkreise der zum Trichom auswachsenden Zelle finden wir etwas größere Oberhautzellen, welche mehr minder radial um die Trichomzelle gelagert sind. Häufig reicht auch eine der schlauchförmigen Oberhautzellen bis an die Basis eines solchen Borstenhaares. (Fig. 14.) Nachdem in neuerer Zeit mehrfach Trichome als Wasser aufsaugende Organe erkannt oder wenigstens gedeutet wurden,[1])

[1]) *Volkens*, „Zur Flora der ägyptisch-arabischen Wüste“ (Sitzungsb. der königl. Akad. der Wissenschaften in Berlin, 1886, p. 12. *Lundström*,

lag auch hier die Annahme eines solchen Vorganges nahe. Indessen konnte ich keinerlei Einrichtungen, welche zur Wasseraufnahme zweckdienlich wären, an den Trichomen entdecken. Die Wandungen der Trichome sind nirgends verholzt — ihre Basaltheile sind weder dünnwandiger noch findet sich an ihnen eine cuticularfreie Zone.

Schließlich bespreche ich noch die histologische Gliederung, wie sie an einer in die Familie der *Ficoideæ* gehörigen Pflanze, bei *Tetragonia expansa Ait.* auftritt.[1])

Die Differenzierung der Zellen in der Oberhaut ist hier schon sehr weit vorgeschritten; es spricht sich dies auch darin aus, dass sie in gleicher Weise wie am Laube, an den Stengeltheilen auftritt. Die großen Zellen erscheinen in Flächenansicht mehr oder minder kreisförmig; sie liegen alle einzeln, ohne directen Zusammenhang mit einander, so dass jede von einem Hofe kleiner Zellen, unter denen sich auch die Spaltöffnungen befinden, umgeben ist. (Fig. 8.) Wie in allen besprochenen Fällen, findet sich auch hier die Differenzierung auf beiden Blattseiten. Es zeigte sich in dieser Beziehung ein gleiches Verhalten, ob der Blattbau ein isolateraler *(Moricandia arvensis, Diplotaxis tennifolia, Heliophila amplexicaulis)* oder ein dorsiventaler war. Höchstens erscheint die Ausbildung der großen Zellen bei dorsiventalem Laube an der Unterseite gefördert. Prägnant tritt dies eben bei *Tetragonia expansa* hervor.

Pflanzenbiologische Studien, I.. Die Anpassung der Pflanzen an Regen und Thau, Upsala 1884.

[1]) Meine Untersuchungen waren bereits abgeschlossen, als *Haberlandt*, welcher davon Kenntnis hatte — in den letzten Octobertagen die Differenzierung in der Oberhaut von *Tetragonia expansa* auffand und mich davon unterrichtete. Leider erlagen die im freien Lande stehenden Pflanzen kurz darauf dem Froste, wodurch die Ausnützung derselben zu Experimenten (wozu *Tetragonia expansa* vermuthlich sehr geeignet wäre) unmöglich gemacht wurde. Ein Zuwarten auf das kommende Jahr war in dem Falle nicht statthaft, da ich die Abhandlung der Redaction dieses Jahrbuches bereits zugesagt hatte. Die Blasen in der Epidermis von *Tetragonia expansa* werden übrigens schon von *Meyen* (Secretionsorgane) erwähnt, und, nach *Weiß* (Die Pflanzenhaare, Berlin 1867) unvollkommen abgebildet. *Weiß* widmet ihnen selbst (l. c. p. 560) einige wenige Worte. Siehe auch *De Bary*, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, p. 68.

In der Flächenansicht ist das Bild, welches die Epidermen von Ober- und Unterseite gewähren, nahezu gleich, nur um geringes übertrifft der Durchmesser der größten Zellen unterseits jenen der oberseits befindlichen. Dies fällt indes umsoweniger auf, als der Durchmesser der großen Zelle überhaupt in ziemlich weiten Grenzen schwankt (von 0·09—0·15 *mm*), wie das unmittelbar aus Figur 8 ersichtlich ist. An Blattquerschnitten aber sehen wir, dass die großen Zellen an der Blattunterseite um vieles weiter über die Oberfläche hervortreten als an der Oberseite. Während an letzterer ihre Außenwände nur stark tonnenförmig hervorgewölbt sind (ähnlich wie bei der pag. 27 angezogenen Abbildung von *Moricandia*) erheben sie sich an der Unterseite weit über das Niveau der Epidermis, so dass die Zellen hier als breitpapillöse, handschuhfingerartige Blasen erscheinen und in der That trichomatösen Charakter gewinnen. Wie Figur 12 und Figur 15, a zeigen, liegt dann $^2/_3$ und auch mehr des mächtigen Zelllumens über der Blattfläche. Dieser haarartige Habitus wird an den Stengeltheilen oft noch weiter ausgebildet, wo die Blasen oft ganz über das Niveau der übrigen Epidermis-Zellen emporgehoben erscheinen und außerdem manchmal, auf ihrem Scheitel, zu einem spitzen Fortsatz ausgezogen sind (Fig. 15, a). Die großen Zellen, ober den an der Blattunterseite vorspringenden Rippen und in der Epidermis der Stengeltheile, stimmen in der Hauptsache mit jenen auf den Blattflächen ganz überein, nur erscheinen sie in der Flächenansicht nicht kreisrund, sondern in der Richtung des Nervenzuges resp. der Stengelachse gestreckt, sind deshalb von ellipsoidem Umriss. Das weite Vorspringen und die bedeutende Größe, welche diese Zellen an den Blattunterseiten erreichen, bringt es mit sich, dass sie hier schon dem freien Auge als ein reifartiger, glitzernder Überzug auffallen, der wie aus kleinen Tröpfchen zusammengesetzt erscheint. In ganz ausgezeichneter Weise ist in den großen Zellen von *Tetragonia expansa* die Protoplasma-Circulation zu verfolgen. Der Inhalt der Zellen dürfte in der Hauptsache aus wässrigem Zellsaft bestehen. Bei der Plasmolyse werden in dem sich contrahierenden Plasma-Sacke Chloroplasten in spärlicher Zahl bemerkbar. An Alkoholmaterial be-

obachtet man, sowohl in den großen Zellen als auch in den übrigen Geweben, große Mengen eines in Tropfenform oder in traubenförmigen Aggregationen ausgeschiedenen Körpers; es sind, wie die Reactionen zeigen, Sphaerokrystalle von phosphorsaurem Kalk, der vermuthlich auch im Zellsafte der lebenden, großen Epidermis-Zellen reichlich vorhanden ist.[1])

Ähnliche, weit vorgeschrittene Differenzierung in der Oberhaut, wie die hier für *Tetragonia expansa* beschriebene, hat nun offenbar auch *Volkens* an Pflanzen aus der arabisch-ägyptischen Wüste beobachtet. Er hebt diesbezüglich die Gattungen *Eremobium, Diplotaxis, Reseda, Oligomeris, Gypsophila, Pteranthus, Telephium, Caylusea* und *Mesembryanthemum* hervor, wodurch das Vorkommen derartiger Differenzierung in der Oberhaut auf die Familien der *Resedaceen, Sileneen, Chenopodeen Portulaceen* ausgedehnt erscheint.[2])

Dies weist wohl, sowie das Verhalten der Gattungen und Arten bei den Cruciferen, darauf hin, dass diese histologische Differenzierung nicht an die systematische Stellung der Pflanzen geknüpft ist, sondern rein nur als physiologische Anpassung aufzufassen ist. Ihr Vorkommen wird deshalb ohne Zweifel an noch weiteren Familien bestätigt werden.

Es handelt sich nun darum, den physiologischen Grund für die besprochene Gliederung in der Oberhaut zu gewinnen. *Volkens* hat diesbezüglich schon vorgesorgt; er bezeichnet die großen Epidermis-Zellen als Speicherorgane für Wasser, die durch die Differenzierung geschaffene Einrichtung also als eine solche, welche eintretendem Wassermangel wirksam begegnen soll. Die großen Zellen hätten die Aufgabe, zur Zeit eines ermöglichten reichlichen Wasserbezuges sich damit vollzufüllen, um bei eventuell eintretendem Wassermangel, dasselbe

[1]) Kaum weniger reichlich wurde der phosphorsaure Kalk auch im Blattgewebe von *Moricandia arvensis* gefunden.

[2]) Eine eingehendere Vergleichung der von *Volkens* namhaft gemachten Pflanzen mit den von mir hier behandelten, rücksichtlich der Differenzierung in der Oberhaut, ist aus dem Grunde nicht möglich, da seine Mittheilungen in einer vorläufigen Skizze: „Zur Flora der ägyptisch-arabischen Wüste" niedergelegt sind — und dem entsprechend ganz kurz und ohne Anfügung von Abbildungen besprochen werden.

Elementen, welche in ihrer Existenz und Function bei geringer Turgor-Verminderung gefährdet werden, abzutreten. Solche gegen Turgor-Abnahme empfindliche Elemente sind nun ohne Zweifel die assimilierenden Zellen, das grüne, Chlorophyll führende Parenchym.

Die Erschließung der Function, welche bestimmten Geweben oder Gewebe-Elementen zukommt, die Klarlegung der Aufgabe, welche ihnen im Haushalte des Organismus zukömmt, ist nichts Leichtes. Diese Function direct experimentell zu erweisen, gelingt oft gar nicht — häufig kann sie nur indirect aus einer Reihe von Thatsachen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit erschlossen werden. Wo es sich um den Aufschluss der Function handelt, hat man auf directe Antwort durch das Experiment bei jenen Objecten zu hoffen, welche eine Differenzierung in der bestimmten Richtung am weitest gehend ausgebildet zeigen. *Volkens* stützt denn auch seine Annahme, dass die großen Epidermis-Zellen als Wasserspeicher functionieren, auf einen solchen Fall.

Mesembryanthemum crystallinum L., eine Pflanze, die nicht selten auch in unseren Gärten cultiviert wird, zeigt in der Epidermis des Laubes die erwähnte Differenzierung in eclatantester Weise. Gewisse Epidermis-Zellen schwellen zu mächtigen Blasen an, welche jene von *Tetragonia expansa* an Größe noch weit übertreffen und selbst Erbsengröße erreichen können. Von dem dadurch bedingten Aussehen rührt ja jedenfalls die Artbezeichnung dieser Pflanze. *Volkens* schildert nun das Verhalten dieser Pflanzen bei Wassermangel und unter natürlichen Vegetationsbedingungen in folgender Weise. „Ein entwurzeltes Exemplar von *Mesembryanthemum crystallinum*, dessen Blätter außer den enormen Blasen auf der Epidermis kein weiteres Speicherungssystem besitzen, hielt sich ohne jede Wasserzufuhr viele Wochen lang, entwickelte nicht nur neue Blätter, sondern auch Blüten. Wie dies möglich ist lehrte der einfache Augenschein. Innerhalb der ersten Woche bemerkte man, wie auf dem untersten Blatt erst einzelne, dann immer mehr Blasen ihre straffe Spannung verloren und schließlich ganz zusammenfielen. Als so ziemlich allen dieses Schicksal zutheil geworden, verdorrte das Blatt in außerordentlich kurzer

Zeit. In der zweiten Woche wiederholte sich dasselbe Spiel am nächst höheren Blatt, und so war es mir denn nicht weiter auffallend, Mitte Juli die überaus dürren Schutthalden in der Umgebung Alexandriens mit *Mesembryanthemum*-Pflanzen überzogen zu finden, an denen nichts mehr lebend war, als die der Reife entgegengehenden Fruchttheile. Sie allein waren noch grün und auf der Außenseite mit den prall gefüllten Blasen besetzt; alle andern Organe, speciell natürlich die Blätter, hatten nach der Reihe, von unten angefangen, ihren Wasservorrath abgegeben und es so ermöglicht, dass auf ihre Kosten die Samen genügend Zeit zur Reife fanden. Ohne das geschilderte Gebaren würde solches nie geschehen können. *Mesembryanthemum* besitzt eine ganz kurze kaum fingerlange Wurzel. Sicher schon im Mai findet dieselbe in den ausgedörrten Erdschichten, die ihr allein zu Gebote stehen, keine Spur mehr von Wasser vor. Sie ist jetzt wenigstens als Absorptions-Organ völlig nutzlos — aber sie hat zur guten Zeit ihre Schuldigkeit gethan und die während der Regenperiode aufschießende Pflanze so reichlich mit einem Vorrath von Wasser versehen, dass diese später, um einen trivialen Ausdruck zu gebrauchen — vom eigenen Fett zu zehren vermag".

Was nun bei *Mesembryanthemum crystallinum* so klar zutage liegt, wird bei geringerem Grad der Differenzierung weniger auffällig oder auch direct gar nicht constatierbar. Trotzdem bietet das geschilderte Verhalten von *Mesembryanthemum* eine ziemliche Gewähr dafür, dass auch alle übrigen angeführten Differenzierungen gleichen Charakters auch gleichen Zwecken dienstbar sind.

Ich hatte nur in *Tetragonia expansa* eine Pflanze vor mir, welche zu experimenteller Benützung in dieser Frage geeignet sein dürfte. Schon p. 34 habe ich angeführt, warum mir eine diesfällige, weiter reichende Ausnützung der Pflanze unmöglich war. Doch habe ich wenigstens constatiert, dass an den welkenden Blättern abgeschnittener Sprossen, welche ohne Wasserzufuhr liegen gelassen werden, das Chlorophyllparenchym zunächst turgescent bleibt, während die großen Epidermis-Blasen (besonders der Unterseite) einsinken. Dieses Einsinken erfolgt von den Seitenwandungen der nach

außen vorgestülpten Zelle her, während die Kuppe der Blase von den eingefallenen Wandungen in ausgebreitetem Zustand getragen wird. Die Wiederfüllung der Blasen bei erneuerter Wasserzufuhr konnte ich aber nicht beobachten. Der eingetretene Frost machte meinen Versuchen ein jähes Ende. Überhaupt hätten solche ein größeres Material an eingetopften Pflanzen und eine andere Jahreszeit gefordert.

Indess stützt die Annahme, dass eine derartige Gliederung in der Oberhaut mit der Wasserversorgung der betreffenden Pflanzen zusammenhängt, in indirecter Weise auch eine Reihe anderer Thatsachen. Hieher gehört vor allem die Erscheinung, dass die Pflanzen mit derartiger Oberhaut trockene Standorte haben; und zwar steigert sich die Ausbildung dieser Differenzierung in demselben Maße, in dem der Standort der Pflanze eine Gefährdung derselben durch zeitweiligen Wassermangel als mehr und mehr möglich erscheinen lässt. Verfolgen wir in dieser Hinsicht die hier besprochenen Pflanzen, soweit uns Standortsangaben zur Verfügung stehen. *Hesperis matronalis* (und so bei der großen Mehrzahl der Cruciferen unserer Flora) bei der wir auch eine Andeutung der Differenzierung vermissen, findet sich in Hainen, an Zäunen und Waldrändern, an Orten also wo in der Regel Schutz gegen übermäßige Transpiration, gegen Wassermangel vorhanden ist. Hingegen zeigen schon Differenzierung *Isatis tinctoria*, welche steinige, sonnige Hügel liebt, *Diplotaxis tenuifolia*, welche auf wüsten, kiesigen, sonnigen Hügeln, auf Mauern und Schutt wächst, *Moricandia arvensis*, welche in Süd-Europa auf Feldern zu finden sein soll. Auch *Senebiera Coronopus* liebt kalkiges, sandiges, sonniges Terrain. Offenbar kommt ebenso der als „unbestimmt“ bezeichneten Crucifere ein zeitweiliger Trockenheit unterliegender Standort zu. Wie schon erwähnt bekam ich diese Pflanze unter der Bezeichnung *Nasturtium austriacum* in die Hand. Erst als ich die Standortsangabe *„in pratis humentibus“* für diese Kresseart las, hegte ich Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung. Ich untersuchte nun gewiss zutreffend bestimmte Exemplare von *Nasturtium austriacum*, welche ich dem Herbar der Joanneumssammlung entnahm und die von verschiedenen Localitäten

stammten; siehe da — hier fehlte jene Differenzierung in der Oberhaut gänzlich! Blieb nun die betreffende Crucifere auch unbestimmt, so war ich doch befriedigt, da die erkannte Beziehung, welche zwischen Standort und derartiger Differenzierung herrscht — nun ungestört blieb.

Die Heliophila-Arten sind sämmtlich Cap-Pflanzen; für sie und für die von *Volkens* aus der arabisch-ägyptischen Wüste angeführten Pflanzen braucht nicht weiter dargelegt zu werden, dass Einrichtungen, welche für die Wasserversorgung zu ungünstiger Zeit geschaffen werden, wohl am Platze sind. Desgleichen sind unter den *Mesembryanthemen* viele Capbewohner und es wird möglich, aus den Diagnosen bei *De Candolle* noch für andere Species, außer *M. crystallinum*, unmittelbar auf das Vorhandensein ähnlicher Differenzierungen zu schließen. So z. B. für die Arten: *M. pustulatum Hav. (foliis basi interne grandibus pustulis instructis)* und *M. reptans (punctis magnis pellucidis scabris)*. Desgleichen existiert auch noch eine in Peru vorkommende *Tetragonia*-Art, *T. crystallina*, die als *herbacea pruinosa*" angeführt wird und ohne Zweifel ähnliche Gliederung in der Oberhaut aufweist wie *Tetragonia expansa*.

Eine gewisse Unempfindlichkeit gegen zeitweiligen Wassermangel spricht sich, wenigstens bei einigen dieser Pflanzen, auch darin aus, dass abgeschnittene Sprossen relativ langsam welken und später, ins Wasser gestellt, wieder vollkommen turgescent werden. Schon die kleinen *Heliophila*-Pflänzchen vertragen 8—12stündiges Liegen ohne Wasserzufuhr insoweit, dass sie sich, wenn sie nach Ablauf dieser Zeit, mit einer frischen Schnittfläche versehen, in Wasser getaucht werden, wieder erholen. Am bemerkenswertesten verhielten sich jedoch in dieser Beziehung Sprossen der „unbestimmten" Crucifere.

Diese Versuche wurden Mitte Sommer im Zimmer bei einer Temperatur von 22—23° C. ausgeführt. Abgeschnittene Sprossen der Pflanzen konnten bis 24 Stunden ohne Wasserzufuhr und ohne jede Hemmung der Transpiration liegen gelassen werden, ohne die Restitutionsfähigkeit zur ursprünglichen Turgescenz einzubüßen. Die wohl gewelkten aber nicht vertrockneten Blätter erholten sich nach der Wasserzufuhr

wieder vollständig. Ja mit einem und demselben Sprosse, der durch nahezu einen Monat in einem Gefäß, das am Boden einige Millimeter hoch Wasser enthielt, lebend erhalten wurde, konnte der bezeichnete Versuch mehrmals wiederholt werden.

Mit Berücksichtigung aller vorliegenden Thatsachen darf also wohl mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dass die hier behandelte histologische Differenzierung in der Epidermis mit der Wasserversorgung im Zusammenhange steht. Die Differenzierung scheint einerseits dahin zu zielen, durch die große Volumvergrößerung einzelner Zellen zur Wasserspeicherung geeignete Reservoire in der Epidermis zu schaffen, während andererseits sich auch Einrichtungen geltend machen, welche für eine raschere Bewegung des Wassers in der Epidermis zweckmäßig erscheinen. Dieses tritt einmal dort zu Tage, wo sich die großen Zellen zu mehr oder minder continuierlichen Zügen aneinander schließen, wobei dann noch das an den Epidermis-Zellen so häufige Auftreten von Tüpfeln an den Radialwänden, an jenen Radialwänden, mit denen die großen Zellen aneinander grenzen, eine bevorzugte Ausbildung erreichen kann. Eine solche, auf einen regen Vekehr der Inhalte hinweisende Einrichtung finden wir bei *Moricandia arvensis*. (Vergl. die Fig. 2, Tafel III meiner Abhandlung: „Die Eiweißschläuche der Cruciferen etc.“)

Diesem Princip, der rascheren Bewegung des Wassers nach dem Bedarfsorte, entsprechen wohl auch die langen, schlauchförmigen Oberhautzellen bei den besprochenen *Heliophila*-Arten. An eine dieser, bei *Heliophila pilosa* 8 *mm* erreichenden Zellen z. B., setzen ungefähr 266 Mesophyll-Zellen an. Tritt nun in einigen der Mesophyll-Zellen, welche an einem Ende der schlauchförmigen Zelle an diese ansetzen, Wasserbedarf ein, so kann diesem natürlich viel leichter von der Riesenzelle begegnet werden, als es etwa eine Reihe kleinerer, jene vertretender Zellen thun könnte. Der Wassertransport von einem Ende zum andern, oder zu dem Verbrauchsorte überhaupt, vollzieht sich in der Schlauchzelle natürlich umsoviel leichter, da keine Querwände der Leitung hemmend entgegentreten; und ebenso wird sich auch aus dem gleichen Grunde in der langen Zelle ein der abgegebenen Wasserquan-

tität entsprechender Gleichgewichtszustand in allen Theilen rasch wiederherstellen.

Dass die Wasserspeicherung in diesem Falle an der Peripherie der Pflanzentheile geschieht und nicht im Innern, erscheint, glaube ich, nur im ersten Momente befremdend.[1])

Überhaupt stellt ja die typische Oberhaut mit den wasserhellen Inhalt führenden Zellen, unbeschadet ihrer mechanischen Aufgabe, eine peripherische, zellige Wasserhülle vor, welche die in Bezug auf Transpirations-Verluste schutzbedürftigen assimilierenden Zellen vor Gefahr bewahren soll. Dies geht schon daraus hervor, dass bei Pflanzen von Standorten, welche keine Gefahr der Schädigung durch Wassermangel bieten, die Oberhautzellen auch Chlorophyll führen (Wasserpflanzen, Farne) und in einzelnen Fällen in dieser Hinsicht dem assimilierenden Parenchym kaum nachstehen *(Didymochloena sinuosa).*[2])

Die von der typischen Epidermis dargestellte peripherische Wasserhülle, in der sich auch ihrer Aufgabe entsprechende, zweckmäßige Einrichtungen, wie *Westermaier*[3]) gezeigt hat, nachweisen lassen, wird nun in einzelnen Fällen offenkundig zur Wasserspeicherung adaptiert. Eine solche Anpassung tritt uns einmal entgegen in den epidermalen Wasserzellen der *Orchideen*, von *Tradescantia*-Arten etc., wobei häufig die Leistung der epidermalen Wasserzellen noch durch die Ausbildung subepidermaler Schichten von Wasserzellen (eines förmlichen Wassergewebes) verstärkt wird (*Peperomia*-Arten,

[1]) Innere Wasserspeicher finden sich ja auch vielfach angewendet. Vergleiche diesbezüglich: *Heinricher*, „Über einige im Laube dicotyler Pflanzen trockenen Standortes auftretende Einrichtungen, welche muthmaßlich eine ausreichende Wasserversorgung des Mesophylls bezwecken"; Bot. Centralbl, 1885, Band XXIII, Nr. 27/28; dort auch weitere Literaturangaben. Ferner *M. Westermaier*, „Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebe-System", Pringsh. Jahrb., Band XIV; *L. Kny* und *A. Zimmermann*, „Die Bedeutung der Spiralzellen von *Nepenthes*"; Berichte der deutschen botan. Gesellsch., Band III.

[2]) *Haberlandt*, „Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen", Pringsh. Jahrb., Band XIII, pag. 171.

[3]) *M. Westermaier*, „Über Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebes-Sytems".

Bromeliaceen). Während nun in dem Falle der Ausbildung eines epidermalen Wassergewebes sämmtliche Oberhaut-Elemente, mit Ausschluss der Spaltöffnungen, zur Wasserspeicherung herangezogen sind, finden wir in den Fällen, wo die früher besprochene Differenzierung eintritt, nur einen Bruchtheil der Epidermis-Zellen mit der Aufgabe der Wasserspeicherung betraut.

Durch die Anpassung der Epidermis zur Wasserspeicherung sehen wir also deren Zell-Elemente eine ihnen schon in der Art der Ausbildung typischer Epidermis-Zellen gewissermaßen vorgezeichnete Bildungsrichtung einschlagen. Ferner ist zu bedenken, dass sämmtliche Oberhautzellen, mit Inbegriff der zur Wasserspeicherung adaptierten, nach außen mittels der Cuticula vor zu großer Abgabe von Wasser durch Transpiration geschützt sind.

Doch weit mehr fällt ins Gewicht, dass zwischen den verschiedenen histologischen Elementen eine Theilung in den disponiblen Raum statt haben muss, und dass dabei, zum Zwecke einer für den Gesammt-Organismus zweckmäßigen Leistung aller, ein oder das andere Element zu Gunsten eines anderen auch, absolut genommen, minder günstige Lagen einnehmen muss. Jene histologischen Elemente, deren Function und Existenz auch am weniger begünstigten Orte weniger gefährdet sind als die anderer, müssen sich mit diesem begnügen. Allgemein anerkannt ist ja die Thatsache, dass solche Concessionen zwischen dem mechanischen Gewebe und dem Assimilations-System stattfinden. In biegungsfesten Organen verlangt ersteres periphere Lagerung, welche aber überall auch das Assimilations-System beansprucht, um eine maximale Leistung entfalten zu können. Wir sehen nun in dem einen Falle das mechanische System, in dem andern das Assimilations-System begünstigt, immer mit Rücksicht darauf, welches von ihnen im gegebenen Fall größeren Ansprüchen gerecht zu werden hat.

Ähnlich ist nun auch der Streit der histologischen Elemente im Blatte. Das leitende Stranggewebe kann nicht an die Peripherie verlegt werden, die assimilierenden Zellen be-

dürfen als empfindliche Organe eines epidermalen Schutzes, die Wasserspeicher vertragen noch am besten die exponierte, periphere Lage; im Innern können sie mit der Raumökonomie soweit in Conflict gerathen, dass ihre periphere Lagerung zweckmäßiger, weil mit geringeren Nachtheilen verbunden erscheint.

Graz, im November 1886.

Tafel-Erklärung.

Sämmtliche Figuren zeigen Epidermis-Ansichten von Laubblättern; sie sind mit der Camera lucida entworfen und dann ausgeführt worden. Die Vergrößerung ist überall, wo keine Zahl in Klammer beigeschlossen wird, 220fach.

Fig. 1. **Hesperis matronalis**; ohne Differenzierung, der Typus mit welligem Verlauf der Radialwände.

Fig. 2. **Crambe cordifolia**; ohne Differenzierung; der durch geraden oder einfach bogigen Verlauf der Radialwände gekennzeichnete Typus.

Fig. 3. **Raphanus sativus**. Wenig ausgeprägte Differenzierung mit „Inselbildung".

Fig. 4. **Moricandia arvensis**. Vorgeschrittene Differenzierung mit „Inselbildung".

Fig. 5. **Eruca Cappadocica**. Epidermis ober einer vorspringenden Blattrippe. Querschnitt.

Fig. 6. **Isatis tinctoria**. Isolierte große Epidermis-Zelle umgeben von kleinen Oberhautzellen und den Spaltöffnungen.

Fig. 7. **Unbestimmte Crucifere**. Zeigt eine ähnliche Differenzierung in der Oberhaut. Die großen Zellen stehen zu kürzeren oder längeren Zügen verbunden.

Fig. 8. **Tetragonia expansa**. Epidermis der Blattoberseite mit den großen voneinander isoliert liegenden Zellblasen (110).

Fig. 9. **Unbestimmte Crucifere**. Aus einer, bei schwacher Vergrößerung besehenen Epidermis sind nur die Züge der großen Zellen und der Verlauf der Nerven (schematisch durch die punktierten Linien angedeutet) eingezeichnet (60).

Fig. 10. **Heliophila amplexicaulis**. Lange, schlauchförmige Zellen in der Epidermis.

Fig. 11. Dieselbe Pflanze. Partie eines Blattquerschnittes. *l* = schlauchförmige Zelle (310).

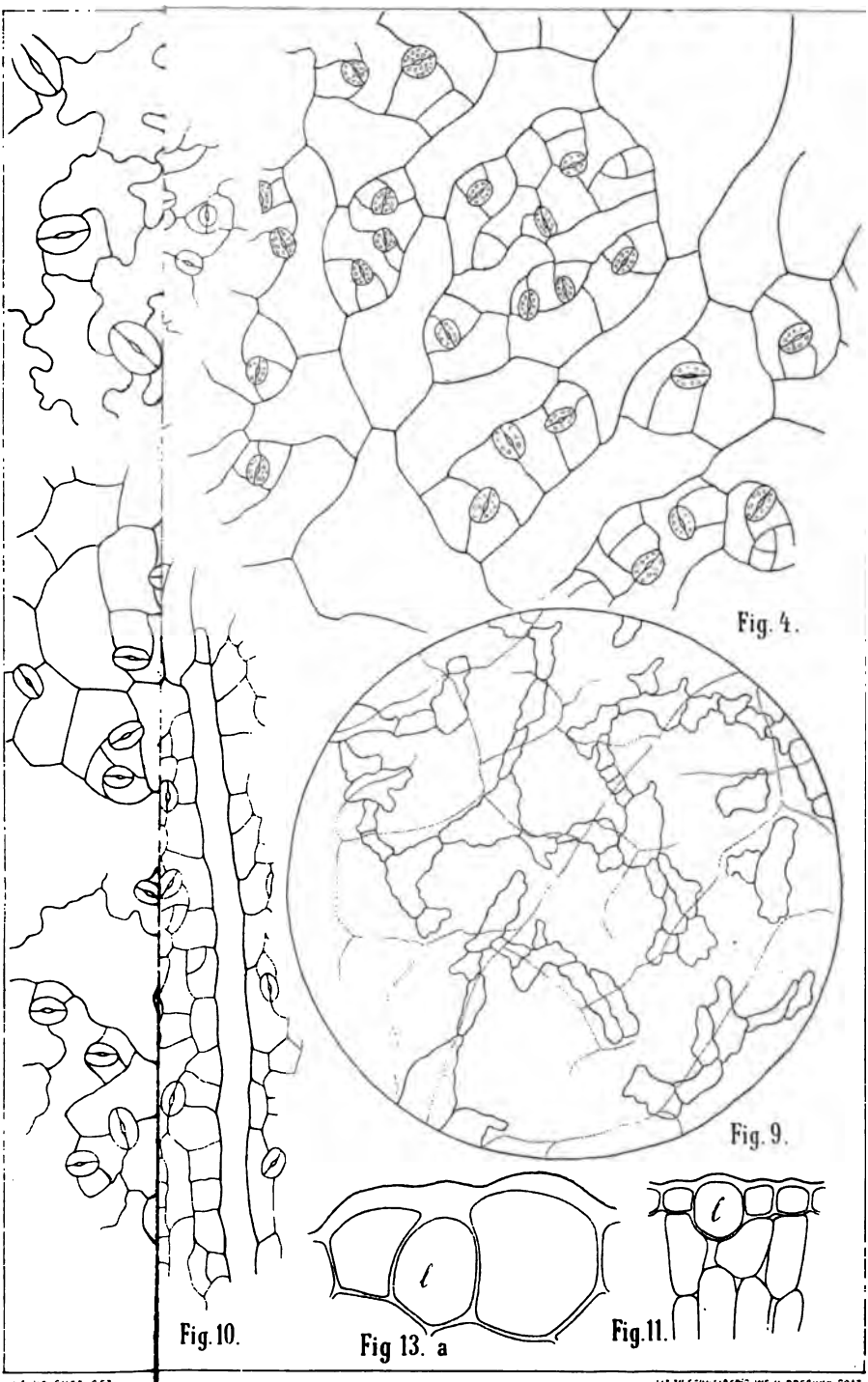
Fig. 12. **Tetragonia expansa**. Eine große Epidermisblase der Blattunterseite; Blattquerschnitts-Ansicht (110).

Fig. 13 (a, b). **Heliophila pilosa.** Aus Blattquerschnitts-Ansichten. *l* = schlauchförmige Oberhautzelle. Man bemerkt die größere Dicke der Außenwände dieser Zellen gegenüber jenen der übrigen Oberhautzellen.

Fig. 14. Die gleiche Pflanze; Epidermis in Flächenansicht. *tr.* = Insertion eines Borstenhaares, *l* = wie oben.

Fig. 15 (a, b). **Tetragonia expansa. 15, a.** Ein Gleiches wie Fig. 12. 15, b. Partie eines Stengelquerschnittes. Die Epidermisblase erscheint gar nicht eingesenkt und endet oben in ein spitzes Zäpfchen (110).

E. Heinricher



HEINRICHER GEZ

LIT. TH. SCHNEIDER'S WE U PRESSUM, SPAZ

Die Fauna der Alpenseen.

Von Prof. Dr. Ludwig von Graff in Graz.

Schier unerschöpflich ist der Schmuck, den die Natur freigebig über unsere Alpenwelt gebreitet. In diesem Schatzkästlein unserer Mutter Erde gehören aber gewiss die Seen zu den schönsten Edelsteinen. Auf ihrer grünen oder blauen Fläche ruht das Auge aus, wenn es geblendet ist von Eis und Schnee, von der Wanderung zwischen vielgestaltigen Zinnen und Zacken, die da aufragen in das Reich des unendlichen Äthers. Und wer möchte aus seiner Erinnerung die Stunden streichen, da ihn, zu Thale wandernd auf steilem Pfade, die kräftige Seeluft kühlend anhauchte und zwischen dunklem Tannengrün die spiegelnde Flut heraufgrüßte gleich froher Verheißung. Wenn die Morgensonne hinauslockt nach jenen Höhen, deren Häupter sie zuerst umspielt, so zieht der sinkende Tag uns dahin, wo die Welle ein leises Abendlied flüstert und den letzten Gruß des untergehenden Gestirnes flammend widerspiegelt. Heimatlich umfängt uns das frohe Gelände, an dem ein freundlich Element Mensch und Mensch verbindet. Und so sind die Seen die pulsierenden Herzen im Völkerleben der Alpen geworden, die Hauptziele der wanderlustigen Menschheit in vergangenen und gegenwärtigen Tagen.

Und wenn die Erinnerung in manchem von Ihnen, verehrte Zuhörer, die Sehnsucht wecken sollte, so begleiten Sie mich im Geiste zurück an jene Stätten glücklichen Behagens und lassen Sie uns der Liebe zu ihnen neue Wurzeln geben, indem wir uns mit einigen jener Thatsachen und Probleme bekannt machen, die der rastlos forschende Geist des Menschen aus der Untersuchung der Seen geschöpft hat.

Noch nicht lange ist es her, seit sich auch der Naturforscher unter die Tausende gemengt hat, welche harmloser Naturgenuss Jahr um Jahr den Alpenseen zuführt. Denn wie die ruhige Schönheit der letzteren nicht wetteifern kann mit der überwältigenden Großartigkeit des Meeres, so hat — freilich aus anderen Gründen — das letztere fast ausschließlich die Forscherthätigkeit der vergangenen Jahrzehnte an sich gezogen. Das Schleppnetz musste erst den Meeresboden pflügen, Loth und Tiefseethermometer erst die salzige Flut durchmessen, ehe die wissenschaftlichen Resultate, welche Okeanos spendete, zur Anregung werden konnten für die Untersuchung jener Wasserbecken, in welchen die an der Scholle klebende Landratte ein Bild des Meeres zu sehen wähnt. Nachdem *Forbes*, *Pourtalès*, *Carpenter*, *Thomson* u. a. eine Revolution vollbracht hatten in unseren Anschauungen von der Natur des Meeres und der in demselben lebenden Organismen, und eine Reihe von großartigen wissenschaftlichen Expeditionen immer reichere Ernten heimgebracht hatte aus den früher für öde und unfruchtbar gehaltenen Meerestiefen, versuchte zuerst *F. A. Forel* im Jahre 1869 die dort erprobten Methoden auch auf einen Alpensee, den Genfersee, anzuwenden. Seiner unermüdlichen Thatkraft gelang es, weitere Kreise für seine Studien zu interessieren und eine Reihe von Mitarbeitern für die Erforschung des Thierlebens in den Alpenseen zu werben. Und im vergangenen Jahre konnte *Forel* auch die Resultate aller dieser Special-Arbeiten in einem Werke [1]) zusammenfassen, dessen Inhalt nicht bloß ein wertvolles Theil unserer zoologischen Wissenschaft bildet durch die reiche Zahl interessanter Einzelergebnisse und durch die allgemeinen Fragen die sich an jene knüpfen, sondern auch dem Botaniker, Physiker und Geographen eine Fülle von Thatsachen und Problemen liefert. — Als einem bescheidenen Mitarbeiter an diesem Werke sei es mir gestattet, Ihnen darüber zu berichten, indem ich das mir zunächst liegende Gebiet, die Thierwelt der Alpenseen, zum Mittelpunkt meiner Darstellung mache. —

[1]) *F. A. Forel*, „La faune profonde des lacs suisses". Mémoire couronné par la Societé helvetique des sciences naturelles (Mémoires vol. XXIX, 2e livraison), VIII a 234 S. in 4°, Bâle, Genève & Lyon 1885.

Welche Lebensbedingungen bietet der See seinen Bewohnern? inwieferne beeinflussen dieselben die Zusammensetzung der Fauna im allgemeinen sowie Gestalt und Bau ihrer Repräsentanten im speciellen? wie verhalten sich die Faunen der verschiedenen Seen zu einander und zur Fauna der übrigen süßen Wasser? — das sind die Fragen, deren Beantwortung wir uns heute zur Aufgabe machen.

Wie in einem Meeresbecken, so kann man auch in jedem Süßwassersee drei Regionen unterscheiden: die littorale, die pelagische und die Tiefenregion.

Die *Littoralregion* umfasst den Rand des Sees vom Ufer bis zu einer Tiefe von 15—25 Meter und ihr Umfang wird von der speciellen Configuration der Seeufer abhängen, die bald schwach geneigt sich weit in den See hineinziehen ehe die Tiefe von 15—25 Meter erreicht ist, bald steil abfallend rasch in die Tiefenregion übergehen. Ihr Boden wird die größte Mannigfaltigkeit darbieten: Schlamm, Thon, Sand, Felstrümmer verschiedener Größe, Geröll und Kies werden ihn abwechselnd verschieden gestalten, die Mitbringsel der Zuflüsse des Sees, die Bauwerke und die Abfälle der gewerblichen Thätigkeit des Menschen fortwährend verändernd einwirken sowohl auf die Beschaffenheit des Bodens wie auf die Zusammensetzung des Wassers.

Die *Tiefenregion* wird gebildet vom gesammten Seegrunde und der demselben aufliegenden Wasserschichte von der Grenze der Littoralzone angefangen. Ihren Boden bildet ein feiner schlammiger Thon, ohne jegliche gröbere Beimengung, ohne Geröll und Steinblöcke, da alle etwa zu Boden sinkenden soliden Körper alsbald von diesem Tiefseeschlamm überzogen werden, der auch alle Unebenheiten des Bodens ausfüllt. Derselbe Gegensatz gleichmäßiger Einförmigkeit zur Mannigfaltigkeit der Littoralzone zeichnet auch die

littorale Region aus, die dargestellt wird durch die Wassermasse der „hohen See“ zwischen Oberfläche und Tiefenregion, eingesäumt von der littoralen Zone.

Die Tiefenregion gibt dem „See“ sein Gepräge und unterscheidet ihn vom Weiher. Die Eintheilung des Sees in drei Regionen, die namentlich in Bezug auf pelagische und Tiefen-

region gleich nachher schärfere Abgrenzung erfahren wird, ergibt sich aus dem Studium der Pflanzen- und Thierwelt, sowie der dieselbe bestimmenden *Lebensbedingungen*.

Von letzteren wollen wir diejenigen ausseracht lassen, welche im Seebecken nur in zweiter Linie in Betracht kommen oder doch nicht wesentlich anders wirkend auftreten als auf dem trockenen Lande, in jeder Pfütze, in jedem Fluss oder Bach, als da sind: Größe der Oberfläche — die von 1,2 Qu.-Kilometer (Klönsee) bis 577,8 Qu.-Kilometer (Genfersee) beträgt — Volumen der Wassermasse (die Extreme bilden die genannten Seen mit 11 und 64,328 Millionen Kubikmeter), geographische Breite, Höhe über dem Meeresspiegel (der Lago maggiore als tiefster in 197 Meter, der höchstgelegene See von Sils in 1796 Meter Höhe) etc. Dagegen werden wir speciell zu betrachten haben, wie Druck und Bewegung des Wassers, Wärme und Licht, chemische Beschaffenheit und Verunreinigungen des Wassers als Lebensbedingungen wirken.

Der *Druck* der Wassersäule, mit je 10 Meter Tiefe um eine Atmosphäre zunehmend und früher als absolutes Hindernis eines organischen Lebens in größeren Tiefen angesehen, ist nur für solche Thiere von Bedeutung, die, wie die Fische in ihrer Schwimmblase, von Gas erfüllte Hohlräume im Körper enthalten. Für alle übrigen ist er bedeutungslos, da sämmtliche Gewebe des Körpers vom Wasser durchtränkt sind und der Druck von außen aufgehoben wird durch den Gegendruck des Gewebewassers.

Von den *Bewegungen* des Wassers werden die häufigsten — der Wellenschlag — bloß für die pelagische und littorale Region von Bedeutung sein. Schon in 10 Meter Tiefe ist auch die höchste Welle nicht mehr fühlbar und hier werden bloß die Gegenströme in Betracht kommen, die durch starke, das Wasser zur Küste drängende Winde erzeugt werden, indem in der Tiefe ein Rückfluss in der dem Winde entgegengesetzten Richtung stattfindet. Aber in größeren Tiefen werden auch diese nur ein seltenes, ausnahmsweises Ereignis bilden können. Den gelegentlichen, durch Wellenschlag und locale thermische Einflüsse erzeugten oberflächlichen Wasserbewegungen stehen die regelmäßigen Strömungen entgegen, deren

Richtung die Abflüsse des Sees und der jährliche periodische Temperaturwechsel bestimmen.

Die *Temperaturverhältnisse* sind am genauesten studiert für den Genfersee. In den Jahren 1853—1883 betrug das Maximum der Oberflächen-Temperatur 24·6° (Juli 1874) das Minimum 0·9° (Februar 1854). Im Sommer hat die oberflächliche Wassermasse bis in 10 Meter Tiefe fast gleiche Temperatur, von da an sinkt die Temperatur rasch bis 40—60 Meter, dann langsam bis 120—140 Meter, um von da an bis zum Grunde gleich (5·2°) zu bleiben. Im Herbste und Winter sinkt allmählich auch die Oberflächen-Temperatur auf 5·2° und es tritt ein Moment ein, in welchem der ganze See von der Oberfläche bis zum Grunde diese gleiche Temperatur besitzt. Dann aber findet ein weiteres Sinken der Oberflächen-Temperatur statt, und wenn letztere auf 4° — die Temperatur der größten Dichte des Wassers — zurückgegangen, so beginnt das Wasser von 4° zur Tiefe herabzusinken. Indessen tritt der früher von der Theorie geforderte Fall — dass die Tiefen der großen Wasserbecken immer und überall die Temperatur von 4° besitzen sollen — im Genfersee nicht ein, da schon in 140 Meter Tiefe der absteigende Strom die Temperatur der Umgebung angenommen hat, womit der Ausgleich sich vollzieht und die Strömung ihr Ende findet. Dieselbe wird aber auch dann aufhören, wenn das Oberflächen-Wasser unter 4° sinkt. Jetzt schichtet sich das Wasser wie im Sommer, aber im umgekehrten Sinne: das kälteste Wasser liegt oben, und darunter die an Wärme bis 5·2° zunehmenden Schichten.

Die jährlichen Schwankungen der Seetemperatur betragen an der Oberfläche 15—20°, in 50 Meter 2—3°, in 100 Meter 1° während in Tiefen unter 140 Meter eine jährliche Schwankung überhaupt nicht mehr zu constatieren ist. Die größten Schwankungen zeigt die littorale Region. Bei der geringeren Mächtigkeit ihrer Wasserschichte ist es erklärlich, dass sie häufig im Winter bis 0° und darunter sinkt, während die Wassermasse der pelagischen Region eine um 5—6° höhere Temperatur aufweist. Es bildet sich dann zwischen der pelagischen und littoralen Region eine Barrière von Wasser größter Dichtigkeit (4°), die unter den Schichten leichteren Wassers nach

beiden Seiten sich ausdehnt und nach oben an Breite abnimmt. Die Schichtung in beiden Regionen ist dann in Richtung und Temperaturfolge entgegengesetzt: littoral die Temperatur von oben nach unten, pelagisch von unten nach oben zunehmend. Wenn auch die jährlichen Schwankungen der Temperatur die Tiefen unter 140 Meter nicht berühren, so lassen sich doch durch über mehrere Jahre fortgesetzte Beobachtungen auch hier *„lustrale"* Schwankungen nachweisen, indem eine Serie von heißen Sommern oder kalten Wintern selbst in Tiefen des Genfersees von 300 Meter eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur um 0·5° bewirken kann.

Die täglichen Schwankungen der Temperatur sind höchstens bis in 20 Meter Tiefe noch nachweisbar.

Das *Licht* durchdringt nur die oberen Wasserschichten und wenn wir eine weiße Scheibe in den See versenken, so werden wir dieselbe in der Regel schon in 10 Meter Tiefe nicht mehr wahrzunehmen vermögen. Im Genfersee beträgt die Sichtbarkeitsgrenze im August 5·3 Meter, im März 15·4 Meter. Der Hauptgrund für die geringere Durchsichtigkeit des Wassers im Sommer beruht in den organischen Beimengungen, die als feiner Staub das Wasser durchsetzen, in den ihrem specifischen Gewichte adaequaten Wasserschichten schwebend erhalten bleiben und natürlich viel massenhafter sein müssen in der Zeit, da das organische Leben seinen Culminationspunkt erreicht, als im Winter. Bis zu 34 Meter dürfte für einen im Wasser befindlichen Menschen noch die Unterscheidung von Gegenständen möglich sein, während weiter hinab die Dämmerung bald in totale Finsternis übergehen muss. Indessen dringen die chemisch wirksamen Sonnenstrahlen weiter ein als die leuchtenden und eine photographische Chlorsilber-Platte wird noch in Tiefen von 45 (im Sommer) bis 100 Meter (im Winter) merklich afficiert.

Was die *chemische Zusammensetzung* des Wassers betrifft, so ist dieselbe umso constanter, je größer der See ist und in Bezug auf den Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt hat man hier dieselbe Erfahrung gemacht wie in den Oceanen: dass nämlich von der mit Sauerstoff gesättigten Wasseroberfläche an bis in die größten Tiefen keine wesentliche Abnahme des Sauerstoff-

gehaltes zu constatieren ist, und dass der Kohlensäuregehalt wohl bis in mittlere Tiefen (im Genfersee ca. 100 Meter) *zu*- von da aber bis zum Grunde wieder constant *ab*nimmt.

Betrachten wir nach dem Gesagten die Lebensbedingungen der drei Regionen des Sees in ihrer Wirkung auf Thier- und Pflanzenleben, so können wir folgendes Bild derselben entwerfen.

Die *littorale Region* wird in der von See zu See und von einer Uferstelle zur anderen wechselnden Configuration und Zusammensetzung des Bodens die mannigfaltigsten Wohngebiete schaffen für Schlamm- und Sandbewohner, bohrende und festsitzende Thiere, und wird Anheftungspunkte zu vorübergehender Fixation und Verstecke zwischen und unter Steinen darbieten. Licht und Schatten sind nach der Gestaltung des Ufers verschieden vertheilt, der Wechsel von Tag und Nacht und der Cyklus der Jahreszeiten kommt in Licht- und Wärmeverhältnissen völlig zur Wirkung. Alle durch Wind und Wellen oder oberflächliche Strömungen hervorgebrachten *zufälligen* oder *periodischen* Bewegungen des Wassers machen sich im größten Theile dieser Region bemerklich und ein reiches Pflanzenleben wandelt dieselbe in einen Garten um mit schwimmenden Wiesen, moosigen grünen Teppichen oder filzartigen braunen Massen von niederen Algen auf allen Steinen und unterseeischen Wäldern von Characeen. Damit ist ein Überschuss von Sauerstoff und Nahrung in Hülle und Fülle gegeben für die Entfaltung einer littoralen Fauna. In der That ist die Littoralfauna außerordentlich reich, sowohl an Zahl der Individuen wie der Arten. Fische, Schnecken, Muscheln, Insecten und deren Larven, Wasser-Wanzen und -Milben, Crustaceen, Würmer, Armpolypen und Schwämme, sowie ein Heer mikroskopischer Urthiere bevölkern dieselbe. Im allgemeinen von kräftigem, wohlgenährtem Habitus und bedeutender Durchschnittsgröße, mannigfach und lebhaft pigmentiert, besitzen sie — soweit sie nicht festgewachsen sind oder im Boden und unter Steinen ihr Leben verbringen — vielfache Mittel zur Bewegung und Fixation. So sind sie im Stande, sowohl den Gefahren der Brandung auszuweichen, die sie zu zerschellen oder aufs trockene Land hinauszu-

werfen droht, als auch sich davor zu bewahren, dass sie mit der rückkehrenden Welle in die offene See gespült werden. Denn auch letzteres ist für die Strandbewohner verderblich, da sie dadurch ihren Weidegebieten entrissen werden und selbst die Mehrzahl der freischwimmenden unter ihnen für viele der wichtigsten Lebensverrichtungen (Bewältigung der Beute, Begattung, Ei-Ablage) fester Stützpunkte bedürfen. Klammerfüße, Haftzangen, Saugnäpfe bewerkstelligen die Anheftung und manches glatte extremitätenlose Würmchen, das jeder Strömung willenlos ausgesetzt scheint, streckt in dem Augenblicke, da eine Welle es zu erfassen droht, aus den Zellen seiner Oberhaut kleine Fortsätze aus, die mittelst ihrer klebrigen Spitzen die Verlöthung mit einer beliebigen Unterlage bewirken.

Die Littoralfauna ist zwar in ihrer allgemeinen Zusammensetzung bekannt, und man weiß, dass der größte Theil ihrer Repräsentanten sich auch in den Pfützen des Seeufers vorfindet und nur verhältnismäßig wenige neue Seeformen, „lacustrische" Species darin vorkommen. Aber woran es fehlt, das ist eine genaue vergleichende Untersuchung der Seebewohner mit ihren in Pfützen und Bächen wohnenden nächsten Verwandten, um die Art und den Grad der Anpassung kennen zu lernen, den die Eigenart des Wohngebietes hervorgebracht hat. Wie dankbar eine solche Arbeit wäre, zeigen die Resultate der Studien, welche *Clessin* über die Mollusken diesbezüglich unternommen hat. Er sagt: [1]) „Die *große Verschiedenheit* der einzelnen Exemplare fast aller in den Seen lebenden Arten findet an keinem ihrer sonstigen Wohnorte eine Analogie; und wenn auch die Gehäuse aller Wassermollusken, entsprechend der Beschaffenheit ihrer engeren Wohnorte eine fast unbegrenzte Reihe von Formen innerhalb des Typus der Art annehmen, wenn der möglichst größte Theil ihres Verbreitungsbezirkes in Berücksichtigung gezogen wird, so ist doch nirgends die individuelle Variation in so weiten Grenzen sich bewegend, wie es in den Seen bei den Seeformen der Fall ist. Die physikalischen Verhältnisse der großen Wasser-

[1]) *S. Clessin*, „Die Mollusken der Tiefenfauna unserer Alpenseen". Malakozoologische Blätter, Bd. XXIV, Cassel 1878, pag. 163 ff.

becken zwingen sogar die Thiere, ihre sonstigen Gewohnheiten aufzugeben, weil sie durch Einhaltung derselben unrettbar dem Untergange verfallen würden. So müssen die Limnaeen, welche bei warmem Wetter an die Oberfläche des Wassers zu kommen pflegen, um dort Luft ein- und auszuathmen, sich dieser Gewohnheit völlig enthalten, denn wenn sie sich schwimmend dem Spiele der Wellen überlassen wollten, würden ihre Gehäuse entweder an den Ufersteinen zerbrochen oder sie würden ans Land geschleudert, wo sie verschmachten müssten. Ebenso sind die Najaden gezwungen, sich mit aller Kraft, durch Ansaugen mit dem Fuße, im Schlamme festzuhalten, weil sie sonst von den Wogen erfasst und aufs Trockene geschleudert würden. Die ständige Bewegung der großen Wasserfläche gestattet nur in den der herrschenden Windrichtung zugekehrten Buchten, oder da, wo die Figur des Ufers die Heftigkeit des Wogenschlages bricht, das Aufkommen von Wasserpflanzen, als Arten der genera Potamogeton, Lemna, Utricularia etc., welche die gewöhnliche Nahrung für unsere Wasserschnecken bilden. Die Thiere, welche an nicht geschützten Stellen leben, müssen sich daher mit den, allerdings sehr reichlich die Steine überziehenden Algen begnügen. Diese Algen scheinen sehr kalkhaltig zu sein, und führen den Thieren deshalb eine große Menge von Kalk mit der Nahrung zu, welcher schließlich durch die Function des Mantels an den Gehäusen abgelagert wird und diese sehr dickschalig werden lässt. Alle diese Eigenthümlichkeiten finden wir sofort verschwinden, sobald im See ruhiges Wasser mit Pflanzenwuchs auftritt; an solchen Stellen treffen wir dann nicht nur Formen, die keine Seemerkmale mehr haben und die mit Exemplaren anderer außerhalb der Seen gelegener Arten völlig übereinstimmen, sondern auch eine Reihe von Arten, die nur auf solche Orte im See beschränkt sind."

„Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die eigenthümlichen Seeformen durch allmähliche Anpassung an gegebene Verhältnisse sich gebildet haben. Aber in dieser Hinsicht bewahrt jeder einzelne See seine Specialität, die eben wieder der Ausdruck gerade *seiner* Eigenthümlichkeit ist. Fast keiner der von mir untersuchten Seen hat in seinen

Seeformen mit jenen eines anderen Sees volle Übereinstimmung und fast jeder derselben hat seine Specialität, d. h. wenigstens *eine* ihm eigenthümliche Limnaee oder Anodonte, und diese finden sich dann auch in unendlicher Anzahl im Auswurfe des Sees, oft sogar in fermen Bänken am Ufer angeschwemmt. Es sind somit zur Erklärung der Formen nicht allein die eigenthümlichen Verhältnisse der Seen überhaupt, sondern auch die individuellen jedes einzelnen Sees zu berücksichtigen, und damit ergibt sich für die betreffende Form die Wichtigkeit der Isolierung in einem bestimmten Becken."

Wenn man als Charakter der Littoralzone die Mannigfaltigkeit bezeichnen kann, so ist im Gegensatze dazu die denkbar größte Einförmigkeit das Eigenthümliche der *pelagischen Region*. Die große, bodenlose Wassermasse der Seemitte, sie bietet kein Versteck, keinen Rastplatz und soliden Halt, an dem sich ein Thierleben festsetzen könnte und scheint eine lebensleere Wüste zu sein, die höchstens von den Fischen durchsetzt wird, welche auf ihren, durch das Laichgeschäft und Suche nach Nahrung bedingten Wanderungen sie durchkreuzen. Wind und Strömungen bewegen die Oberfläche derselben, auf welche das volle Licht der Sonne und des Mondes trifft. Aber wenige Meter unter dem Wasserspiegel hört die Einwirkung von Wind und Wellen auf und in größeren Tiefen beginnt die Dämmerung, um bei 40 Meter schon in die Finsternis einer dunklen Winternacht überzugehen.

Wie wenige von den vielen tausend Menschen, die alljährlich mit dem Gefühle heimischer Vertrautheit sich auf dem blauen Wasser unserer Alpenseen schaukeln, mögen ahnen, dass auch hier, inmitten der krystallnen Flut, ein lebhaftes Thierleben myriadenfach pulsiert! Aber der *Gleichförmigkeit* der Lebensbedingungen entspricht auch die Zusammensetzung der pelagischen Fauna. Und neben Räderthieren und Vertretern des kleinsten Lebens (Infusorien, Flagellaten), die theils zwischen den ungezählten Mengen schwimmender mikroskopischer Algen sich tummeln, theils auf ihnen schwanken Halt finden, sind es nur *wenige* Arten kleiner *Krebschen* von einigen Millimeter bis zwei Centimeter

Länge, die in ungeheueren Massen die hohe See bewohnen. Sonderbare Gesellen mit mächtigen Ruderorganen und langen, als Balancierstangen dienenden Leibesfortsätzen, sind sie verurtheilt, ohne Rast und Ruh zeitlebens zu schwimmen und zu schweben in ihrem flüssigen Elemente, dessen specifisches Gewicht freilich nur wenig geringer ist als das ihres Leibes. Was diesen Gestalten aber noch einen besonderen Reiz verleiht und ihre Zierlichkeit erhöht, das ist ihre außerordentliche *Zartheit* und *Durchsichtigkeit*, die soweit geht, dass selbst das Auge des Zoologen der Übung bedarf, um die glasartigen Leiber im Wasser wahrzunehmen. Wer diese Thierchen zum erstenmale in einem Glase Wasser vor sich hat, wird sie vergebens suchen und wären sie selbst zu hunderten darin, und erst bei genauestem Zusehen kann das schwarze Augenpigment oder etwa gefärbter Darminhalt an ihnen zum Verräther werden. Die *Durchsichtigkeit* der Leibessubstanz ist uns längst bekannt von den pelagischen Thieren des Meeres. Hier wie dort wird diese *Anpassung an die Beschaffenheit des Wassers* ein Mittel, die zarten pelagischen Thiere vor Ausrottung zu bewahren, indem sie dieselben den Augen ihrer Verfolger (namentlich der Fische) entziehen hilft. Da die *Zartheit* ihres Leibes dem Wellenschlage nicht widerstehen würde, so treibt schon die geringste Kräuselung der Oberfläche, der leiseste Windhauch unsere durchsichtigen Krebschen in jene Tiefen, wo die Bewegungen der Wasserfläche nicht mehr wahrgenommen werden.

Aber noch ein anderes Gesetz reguliert die zeitliche Vertheilung der pelagischen Thiere. Vergebens sucht man sie bei hellem Sonnenscheine in den oberflächlichen Wasserschichten. Tagsüber weilen sie in Tiefen von 10—100, der Hauptmasse nach von 10—25 Meter und erst mit eintretender Dämmerung steigen sie allmählich höher hinauf, um — eine ruhige See vorausgesetzt — nach Eintritt der Nacht die Oberfläche zu erreichen. Mit anbrechendem Morgen verschwinden sie ebenso in die Tiefe. Die *Regelmäßigkeit dieser periodischen Wanderung* lässt sich begreifen, wenn wir sehen, dass alle diese Thiere mit zwar nur einem einzigen, aber desto lichtempfindlicherem *Auge* begabt sind — einem Auge,

das für die Perception geringer Lichtmengen eingerichtet, seine Träger stets in die dämmernde Zwischenzone bannt zwischen Licht und Dunkelheit. Denn wie die pelagischen Thiere vor dem grellen Tageslichte zurückweichen, so *meiden sie auch die absolute Finsternis*, und in Tiefen über 25 Meter werden sie nur selten (wahrscheinlich als Verirrte), in Tiefen über 100 Meter gar niemals gefunden.

Es folgt daraus, dass in jenen Seen, in welchen die Wassermasse sich über größere Tiefen als 100 Meter hinaus erstreckt, diese letzteren sehr thierarm sein und einer charakteristischen Fauna entbehren müssen. Nur Verirrte aus der Fauna der Tiefenregion und der oberen pelagischen Schichten sowie als vorübergehende Passanten dieselbe durchkreuzende Fische werden die spärliche Lebewelt solcher Seetiefen ausmachen.

Wenn uns nun auch die Regelmäßigkeit des periodischen Auf- und Niedersteigens der pelagischen Thiere aus ihrer Organisation erklärlich ist, so haben wir damit doch noch keine Antwort gewonnen auf die Frage: wie denn diese eigenthümliche Organisation entstanden sein mag, oder mit anderen Worten: welche *wirkenden Ursachen* aus den pelagischen Thieren *Dämmerungsthiere* gemacht und sie damit gezwungen haben, die erwähnten Wanderungen zu unternehmen?

Die beiden verdienstvollsten Forscher auf dem Gebiete, das uns heute beschäftiget, haben diese Frage verschieden beantwortet. *Forel* führt das Untertauchen während des Tages auf die Nothwendigkeit zurück, der *landwärts* führenden Strömung zu entgehen, welche durch die *tagsüber wehende Seebrise* in der oberflächlichen Schichte des Seespiegels erzeugt wird. Würden die pelagischen Thiere *bei Tage* an der Oberfläche verweilen, so drohte ihnen stets die Gefahr, von der Seebrise ans Land geworfen zu werden. Diese Gefahr ist nicht vorhanden des Nachts, weil während derselben die Landbrise weht und die Oberflächenströmung infolge derselben *vom Lande zur See* geht.

Weismann dagegen stellt ein anderes Moment in den Vordergrund und sagt[1]: „Der Vortheil, den die kleinen

[1]) *A. Weismann*, „Das Thierleben im Bodensee". Lindau, 1877, p. 19.

Krnster von dem periodischen Untertauchen haben, liegt darin, dass sie dadurch in den Stand gesetzt werden, *ohne Unterbrechung Nahrung aufzunehmen und zugleich alle ihnen überhaupt zugänglichen Wasserschichten nach Nahrung zu durchsuchen.* Nehmen wir an, die Thiere blieben immer in *derselben* Tiefe, welche sie bei Tage innehaben, so würden sie während der Nacht sich in absoluter Finsternis befinden, also unfähig sein, ihre in der großen Wassermasse weit zerstreute Nahrung mit dem Auge zu suchen. Die Nacht hindurch müssten sie dann also mit dem Fressen pausieren, was freilich vom Standpunkte des Menschen aus beurtheilt, nicht mehr als recht und billig wäre, bei so kurzlebigen und dabei so ungemein fruchtbaren Organismen ein großer Verlust, ein bedeutendes Hemmnis der raschen Vermehrung sein würde. Dasselbe müsste eintreten, wenn die Thiere *stets an der Oberfläche* blieben, denn nun müsste ihr Auge für das grelle Tageslicht eingerichtet sein und das schwache Licht der Nacht würde nicht mehr für ihr Sehen ausreichen; sie müssten also bei Nacht mit dem Fressen pausieren. Dadurch aber, dass ihr Auge für das Sehen bei sehr geringen Lichtmengen eingerichtet ist, werden sie befähigt, bei Tag die Tiefe, bei Nacht die Oberfläche nach Nahrung abzusuchen. Sie werden dadurch nicht nur des Vortheils theilhaftig, ohne Pause ihrer Nahrung nachgehen zu können, sondern ihr Weidegebiet ist nun auch außerordentlich viel größer. Sie grasen nun eine Wasserschichte von etwa 50 Fuß Mächtigkeit ab, denn sie steigen nicht plötzlich, sondern ganz allmählich am Abend aufwärts, in dem Maße als die Sonne sinkt und die Dunkelheit in der Tiefe des Wassers sie emportreibt".

Haben — wie mir scheint — die von *Weismann* hervorgehobenen Momente eine größere Wichtigkeit für die Erklärung der periodischen Wanderung, so ist dagegen unzweifelhaft der von *Forel* angezogene Factor von wesentlicherer Bedeutung, wenn es sich darum handelt, die *Entstehung* der pelagischen Faunen *überhaupt* zu erklären.

Neben zufällig verirrten werden es in erster Linie die von der Landbrise des Nachts in die hohe See gewehten Littoralthiere gewesen sein, welche zur Entstehung einer

pelagischen Fauna den Grundstock abgaben, denn die littoral-lebenden nächsten Verwandten der pelagischen Crustaceen haben gleichfalls die Gewohnheit, vor dem hellen Tageslichte sich am Grunde zwischen Pflanzen etc. zu verkriechen. Werden nun einmal diese des Nachts an die Oberfläche gehenden Thiere durch die Landbrise in die hohe See getrieben, so haben sie bei einbrechendem Tage (wie früher in der Littoralzone) sich in tiefere Schichten zurückgezogen und sich so der Möglichkeit beraubt, von der Seebrise des Tages wieder in die Heimat zurückgeführt zu werden.

Sie wurden auf diese Weise *verbannt*, und wenn einzelne für die Lebensbedingungen der hohen See zufällig besonders geeigenschaftete Individuen sich unter diesen Vertriebenen befanden, so konnten diese am Leben bleiben und in ihren Nachkommen jene Durchsichtigkeit und jene mächtigen Ruderapparate acquirieren, welche so deutlich sich als Anpassungen an die Lebensbedingungen der pelagischen Region darstellen.

Indessen sind nicht alle pelagischen Thierspecies aus der Littoralfauna abzuleiten. Man muss, wie wir am Schlusse sehen werden, weiter ausholen, um das Vorhandensein von Formen wie *Bythotrephes* und *Leptodora* zu erklären.

Ein Vergleich der *pelagischen Faunen verschiedener Seen* zeigt uns, dass nicht bloß die Alpenseen, sondern alle größeren Seen Europas, von Italien bis nach Rußland und Schweden eine bis ins Specielle gleiche pelagische Thierbevölkerung besitzen. Diese Thatsache ist zu einem Theile aus der *Gleichheit der pelagischen Lebensbedingungen*, im übrigen aber daraus zu erklären, dass die *Übertragung* dieser Thiere von einem See zum anderen sehr leicht möglich ist. Sie producieren nämlich zweierlei Eier: dünnschalige, rasch sich entwickelnde, sogenannte Sommer-Eier und hartschalige Winter- oder Dauer-Eier. Letztere haben, wie schon der Name besagt, die Fähigkeit, sich außer Wasser lange lebensfähig zu erhalten und dem Einfrieren wie Eintrocknen zu widerstehen. Sie können daher, ans Land geworfen durch den Wind, oder aber, indem sie an den Federn von Wasservögeln hängen bleiben, von diesen weit verbreitet werden.

Wenn wir nun die dritte, *die Tiefenregion* betrachten

wollen, so müssen wir zuerst die Frage erörtern, wie und wo denn die Grenze zu ziehen sei zwischen der Tiefenregion und den beiden anderen Regionen des Seebeckens? Welches Moment von den hier in Betracht kommenden wirkt so mächtig ein auf das animale Leben, dass sein Fehlen die Grenze einer besonderen faunistischen Region bestimmen muss? Die absolute Ruhe des Wassers, das Fehlen von täglichen und jährlichen Temperaturschwankungen und selbst der Mangel des Lichtes kann es nicht sein. Denn so wichtig namentlich die chemische Wirkung der Sonnenstrahlen sein muss — wir kennen doch in lichtlosen, unterirdischen Wasserläufen, in Brunnen und Höhlen eine „Fauna der dunklen Orte". Aber mehr als von diesen Factoren hängt das Thierleben *von den grünen Pflanzen* ab.

Sie sind nicht bloß die Quelle der festen Nahrung für die Thiere, sondern vor allem auch des Sauerstoffs, der — durch die Thätigkeit des Chlorophylls frei gemacht — die unentbehrlichste gasförmige Speise wird den Thieren. Ohne Pflanzenreich kein Thierleben und wo das erstere fehlt, da müssen allerdings ganz besondere Bedingungen geschaffen sein, um den Mangel desselben dem Thiere anderweitig zu ersetzen. Und so wird die Tiefe von 25 Meter als die Grenze des Vorkommens grüner Pflanzen mit vollem Rechte auch den oberen Saum der Tiefenregion darstellen. Aber in der so definierten Region werden die übrigen Lebensbedingungen leicht eine Unterabtheilung gestatten in eine *obere Zone* von 25—60 Meter und eine *untere Zone* von 60 Meter bis zum Grunde. In erstere wird noch ein dämmernder Lichtschein den Wechsel von Tag und Nacht fühlbar machen, die Wintermonate mit ihrem klaren Wasser werden die helle Jahreszeit darstellen und genug Licht herabsenden, um ein über die Oberfläche des Sees dahinfahrendes Schiff als Wolkenschatten erscheinen zu lassen und eine, wenngleich spärliche, Vegetation von Diatomeen zu ermöglichen. Noch wird die jährliche Schwankung der Temperatur 2—5° betragen und das herabsinkende Wasser von 4° wird bei der verhältnismäßigen Gleichförmigkeit der Temperatur sehr empfindlich wirken. Die Wellenbewegung reicht zwar nicht mehr in diese Tiefe, aber

die durch den Winddruck erzeugten Rückströme müssen als schreckliche Stürme die Ruhe dieser Zone stören.

Der schon in der Littoralzone die Steine überziehende organische Filz aus braunen Diatomeen, violetten Algen, aus Palmellaceen und Oscillarien wird die allverbreitete Grundlage abgeben für eine Fauna, die zwischen der littoralen und der eigentlichen Tiefenfauna vermittelt. Denn eine solche lebt auch in der unteren Zone der Tiefenregion und beweist die noch vor wenig Jahrzehnten aus theoretischen Gründen für undenkbar gehaltene *Bewohnbarkeit* dieser Abgründe — trotz des völligen Lichtmangels, des Fehlens von Pflanzen und äußerster Einförmigkeit in der Gestaltung des Bodens und der Ruhe des Wassers, trotz der niedrigen und bloß lustral um $\pm$ 0·5 ° schwankenden Temperatur, trotz der ewigen absoluten Finsternis. Aber nachdem wir diesen Irrthum überwunden haben und heute von der „Tiefseefauna“ wie von etwas längst bekanntem sprechen, so werden wir doch in der Erinnerung an diesen Schiffbruch theoretischer Speculation doppelt wissbegierig die Fragen stellen: Wie ist diese Fauna zusammengesetzt und inwieferne hat sie sich den so eigenartigen Lebensbedingungen der Tiefe angepasst? Welches sind die Quellen ihrer Nahrung? Woher stammt die Thierwelt der Tiefe?

Lassen Sie mich die zweite Frage zuerst beantworten. Die Tiefseethiere sind Carnivoren oder Omnivoren. Die großen fressen die kleinen und diese wieder zerreissen die Cadaver der ersteren. Aber in letzter Linie sind es die ungeheueren Massen von organischen Trümmern, die aus den oberflächlichen Schichten durch Strömungen hinabgeführt werden oder zu Boden sinken, sobald sie vollgesogen mit Wasser die nöthige Schwere erlangt haben, die als Haupt-Nahrungsquelle dienen. Die größte Masse derselben kommt aus der pelagischen Region. Hierher führen Wind und Strömungen die lebenden und abgestorbenen Pflanzen und Thiere, nachdem sie in der littoralen Region losgerissen worden sind, Blätter und Holzstücke, menschliche Auswurfstoffe und Abfälle seines Haushaltes und seiner Industrie. Und dazu kommen die Myriaden von Thierleichen aus der pelagischen Fauna. Die unverdaulichen Haut-

panzer der Crustaceen derselben bilden einen wesentlichen Bestandtheil des Tiefsee-Schlicks. Auf diese Weise wird nicht bloß kein Mangel an Nahrung in der Tiefenregion herrschen, sondern ein Überschuss an unverbrauchter organischer Materie wird mit den Auswurfsstoffen des Thierlebens im Tiefenwasser gelöst enthalten und der directen Assimilation durch die Bewohner desselben zugänglich sein. Der schwächliche Habitus der Tiefseefauna kann folglich auch nicht auf schlechte Ernährung zurückgeführt, sondern muss lediglich auf Rechnung der Ungunst der übrigen Lebensbedingungen gesetzt werden.

Die Zahl der bisher in der Tiefenregion des Genfersees gefundenen Thierspecies beträgt 123, wovon — wenn wir die als Parasiten der Fische dorthin gelangten und die aus den beiden anderen Regionen gelegentlich hierher Verirrten abziehen — noch 101 Species übrig bleiben, also eine stattliche Anzahl von Arten, die zudem, da ähnlich wie in der pelagischen Region die meisten Species in ungeheuerer Individuenzahl auftreten, sehr dicht gesäet sind.

Die Eigenthümlichkeit dieser Thiergesellschaft ergibt sich schon daraus, dass unter diesen 101 Species 22 neu (neue *genera* sind 4 beschrieben) sind. Alle Typen und die meisten Classen der Süßwasser-Thiere sind darunter vertreten: Fische (von denen allerdings kein einziger der Tiefenregion *allein* angehört), Insectenlarven, Arachniden, Crustaceen, Schnecken, Muscheln, Würmer, Armpolypen, Urthiere. Im allgemeinen sind die Tiefseebewohner klein und schwach, mit wenig ausgebildeten Locomotions-Organen. Als schlechte Schwimmer können sie sich nicht weit über den Schlamm erheben und mit der absoluten Ruhe des Wassers steht der Mangel von Haftapparaten im Einklange. Die Fähigkeit sich festzusetzen, scheint ihnen ganz abhanden gekommen zu sein. Denn die Coakstrümmer, Blätter und Holzstückchen, die sich hin und wieder im Tiefseeschlamm finden, sind völlig unbewohnt. Die Limnaeen, die sonst ihre Eier an Pflanzentheilen festkleben, setzen dieselben hier in losen Paketen im Schlamme ab; Moosthiere (*Fredericella*) und Armpolypen stecken lose in demselben. Das Pigment fehlt manchen gänzlich, bei anderen ist es sehr schwach entwickelt und der sonst lebhaft grüne

oder braune Armpolyp erscheint hier matt rosa gefärbt. Desgleichen ist die Tendenz zu einer Reduction der Augen unverkennbar, und für manche lässt sich schrittweise von der Littoralzone nach der Tiefe dieser Process verfolgen bis zum völligen Verlust der Sehorgane (*Gyrator coecus*). Die Molluskenschalen sind zart und dünn, und dies sowie die schwache Ausbildung des Verschluss-Mechanismus der Muscheln ist auf die Ruhe des Wassers, der Mangel der Zuwachsstreifen (Jahresringe) aber auf das ununterbrochene, nicht durch winterliche Ruhepausen periodisch sistierte Wachsthum der Thiere zurückzuführen. Luftathmende Thiere sind hier, wo eine hundert und mehr Meter dicke Wasserschichte sie von der Oberfläche trennt, zu Wasserathmern geworden, so die Lungenschnecken (*Limnaeen*), die ihren Lungensack als Kieme benutzen — in derselben Weise, aber aus anderem Grunde wie in der Littoralregion — so die Fliegenlarven (*Chironomus*), deren Athemröhren (*Tracheen*) statt mit Luft, mit Wasser angefüllt sind. Bei letzteren wird ferner nicht die Rede sein können von einer Metamorphose zur Fliege, sondern die Larven als solche erlangen die Fähigkeit der Fortpflanzung (*Paedogenesis*) und erzeugen in ungezählten Generationen immer wieder *Larven*.

Alle diese Modificationen sind Anpassungen an die speciellen Lebensbedingungen der Tiefsee. Die Thiere der letzteren sind theils durch active allmähliche Wanderungen, theils passiv durch Abrutschungen der Ufer, Strömungen etc. aus der Littoralzone in die Tiefe gekommen und haben, indem sie die bezeichneten Modificationen erlitten, im Laufe der Generationen Varietäten oder selbst neue Arten gebildet, deren Abstammung aus den Species der Littoralfauna indessen in den meisten Fällen mit Sicherheit nachgewiesen werden kann. Eine Communication der verschiedenen Seebecken mit einander ist nicht vorhanden und so kann weder auf unterirdischem Wege noch auch — da ja die Tiefseethiere nicht an die Oberfläche kommen können — durch die Luft eine Übertragung der Tiefseeformen von einem See zum anderen stattfinden. Dadurch wird verständlich, warum im Gegensatze zu der Übereinstimmung der pelagischen Seefaunen, die Tiefen-

faunen verschiedener Seen so verschieden von einander sind. Nur wenige Tiefseethiere sind mehreren oder allen Seen gemeinsam. Jeder See hat vielmehr seine ganz charakteristische, ihm allein eigenthümliche Tiefenfauna. Seine Tiefenregion stellt eben ein vollkommen abgeschlossenes Bildungscentrum dar, in dem je nach den localen, wenn auch scheinbar noch so wenig differenten Abweichungen der Lebensbedingungen der Process der Anpassung vor sich geht und aus derselben Stammform in jedem See eine andere Varietät oder Abart hervorgehen lässt. Andererseits werden aber die Fälle umso wichtiger werden, die uns dieselbe Form in verschiedenen Seen lebend zeigen. Denn wenn z. B. *Limnaea abyssicola* und *Pisidium Forelii* — die erstere aus *L. palustris*, die letztere aus *P. nitidum* hervorgegangen — in zwei oder mehreren Alpenseen gefunden werden, so ist damit der Nachweis erbracht, dass dieselbe Species an zwei von einander völlig getrennten Orten unabhängig entstehen kann und die Streitfrage, ob monophyletischer oder polyphyletischer Ursprung der systematischen Gruppen, ob einmalige oder mehrmalige Entstehung derselben Art, ist damit principiell gelöst.

Das eben ist der Hauptwert dieser durch *Forel* angeregten und hoffentlich eine immer größere Zahl von Bearbeitern heranziehenden Tiefsee-Studien, dass wir gleichsam in jedem See ein Versuchs-Aquarium vor uns haben, in welchem ganz unabhängig von der Fauna anderer Seen, die Züchtung neuer Thierspecies aus Littoralformen vor sich geht und die Richtung, in welcher die Formumwandlung erfolgt, sich mit viel größerer Sicherheit auf bekannte Ursachen zurückführen lässt, als dies im Meere möglich ist. Die einzelnen Meeresbecken hängen unter einander zusammen und bieten — selbst wenn sie durch unterseeische Barrièren getrennt erscheinen — immerhin die Möglichkeit der Übertragung aus einem in das andere. So ist ja auch die Tiefseefauna aller Oceane so außerordentlich gleichförmig und birgt in der gleichen Tiefe immer wieder dieselben typischen Repräsentanten. Zudem lässt die Meeresfauna bei der zeitlichen Continuität, die wir zwischen den heutigen und den Organismen der Secundär- und Tertiärzeit annehmen müssen, keinen Anhaltspunkt für die Beurtheilung

der Zeiträume, die zur Entstehung neuer Arten nothwendig gewesen sind. Dem entgegen ist die Fauna der Alpenseen eine moderne. Sie kann nicht älter sein als die Alpenseen selbst, deren Boden, von Gletschern der Glacialperiode ausgepflügt, sich erst mit Wasser füllen konnte nach dem Rückgange der Gletscher in postglacialen Zeiten. Für andere Seegebiete (norwegische Seen, Baikalsee) liegt die Sache anders. Bei diesen ist der ehemalige Zusammenhang mit dem Meere geologisch nachweisbar, und wir können in denselben das interessante Problem verfolgen, wie nach Abtrennung solcher Meeresarme vom Ocean mit der allmählichen Aussüßung des Salzwassers die zurückgelassenen Meeresthiere (die *Relicten*fauna) sich den Veränderungen des Mediums angepasst haben. In solchen Relictenseen sind Thiere *unzweifelhaft marinen* Ursprunges zu finden und bestätigen die Befunde der Erdgeschichte. Für alle Seen der *subalpinen Region* wird aber von der heutigen Geologie der *postglaciale* Ursprung behauptet, und *Forel* hat auch für die Fauna nachzuweisen gesucht, dass Relictenformen in obigem Sinne nicht in derselben vertreten sind. Diese Frage ist ebenfalls durch das Studium der Tiefseefauna zur Discussion gebracht worden. Denn nicht *alle* Tiefseeformen lassen sich von Littoralthieren ableiten. Für zwei Arten, einen Flohkrebs (*Niphargus Forelii*) und eine Wasserassel *(Asellus Forelii)* können wir bestimmt behaupten, dass sie ihren Werdeprocess nicht im See, sondern in unterirdischen Wasserläufen des Zuflussgebietes durchgemacht haben und von diesen in das große Sammelbecken des Seegrundes eingeführt wurden. Andere, wie die Strudelwürmer *Plagiostoma Lemani* und *Monotus morgiensis* haben in der Süßwasserfauna *überhaupt keine näheren Verwandten.* Sie gehören einer Abtheilung an, deren *sämmtliche* übrige Glieder im Meere leben, einer Abtheilung, die sehr alten Ursprunges ist und von der sich der größte Theil der heute das süße und salzige Wasser bewohnenden Strudelwürmer abgezweigt hat. Wie kommen nun diese Formen in die Alpenseen? Wir müssten diese Frage selbst dann noch stellen, wenn beide auch in der Littoralfauna gefunden würden, ebenso wie die Frage nach der Herkunft der pelagischen Crustaceen *Bythotrephes*

und *Leptodora* dadurch um nichts ihrer Lösung näher gerückt ist, dass wir sie durch Wasservögel von einem See in den anderen verschleppen lassen.

Könnten wir die geologische Geschichte der Alpenseen unberücksichtigt lassen, so müssten vom Standpunkte des Zoologen die genannten Würmer als Meeresrelicten betrachtet werden, die, begünstigt durch die Gleichmäßigkeit der Lebensbedingungen der Seetiefen, sich ohne wesentliche Umänderung ihrer Organisation aus den Tertiärmeeren in unsere Tage hinüberretten konnten. Ich habe seiner Zeit selbst [1]) diese heute von *Forel* mit Recht bekämpfte Anschauung vertreten, aber ich habe sie aufgegeben, seit ich mir das Gewicht der geologischen Thatsachen vor Augen gehalten habe. Letztere scheinen mir nur noch *eine* Erklärung dieses thiergeographischen Räthsels zuzulassen.

Wenngleich die subalpinen Seen der quaternären Periode angehören, so gibt es außerhalb des Gebietes unserer Alpen noch wirkliche Relictenseen, deren ehemaliger Zusammenhang mit dem Meere zweifellos sichergestellt ist. In solchen sind Formen wie *Plagiostoma Lemani* als Relicte zurückgeblieben. Und von hier aus muss eine Übertragung zunächst in das Littorale und von da in die Tiefe der Seen stattgefunden haben, die sich *nach* der Glacialzeit bildeten. Während aber überall sonst *Plagiostoma Lemani* sich in seinen Nachkommen von der Anfangsform soweit entfernte, dass dieselben heute nicht mehr ihren Ursprung verrathen oder aber — wo dies nicht möglich war — ausgestorben ist, blieb es uns in der Tiefenzone der Seen in ursprünglicher Gestalt erhalten. Ganz ähnlich wird die Erklärung für alle übrigen in gleicher Lage befindlichen Tiefseeformen lauten müssen, ganz ähnlich auch für die merkwürdigen pelagischen Crustaceen *Bythotrephes* und *Leptodora*, von denen die erstere noch Verwandte im Meere besitzt, während *Leptodora* isoliert steht und sowohl die marinen wie etwaige süßwasserbewohnende Verwandte sämmtlich überlebt hat.

Und noch weiter möchte ich diesen Erklärungs-Versuch

[1]) *L. v. Graff*, „Monographie der Turbellarien". Leipzig 1882, pag. 191—192.

ausdehnen auf einzelne Repräsentanten der Fauna lichtloser unterirdischer Wasserläufe, auf die Brunnen- und Höhlenfauna. Auch hier finden sich Thiere, die gleichwie *Plagiostoma Lemani*, auf frühere Erdperioden zurückweisen, alten Ursprunges sind und heute in ihrer Umgebung unvermittelt dastehen.

Während die Erdoberfläche und die seichten Gewässer derselben den eingreifendsten Veränderungen ausgesetzt waren und ihre Bewohner vor die Alternative stellten, entweder eine Änderung ihrer Organisation anzubahnen oder auszusterben — konnten tief unter der Oberfläche und in jenen großen Wasserbecken, wo die Veränderung der Lebensbedingungen langsamer oder in weit geringerem Grade fühlbar wurde, *alte* Formen sich leichter erhalten.

Wird sind am Schlusse.

Möchte das Bild des Lebens, das ich in wenig Strichen zu zeichnen versuchte, in meinen Worten getreuen Ausdruck gefunden haben und möchte Ihnen, verehrte Zuhörer, wenn Sie wieder an den Ufern eines Alpensees stehen und mit geistigem Auge seine Wasser durchdringen, das Walten des Thierlebens eine neue Quelle werden des reinsten Naturgenusses. Und wenn Ihr Fuß hinanstrebt zu lichten Höhen, so möge der Gedanke an die Thierwelt der Alpenseen sich mit der Beobachtung des Thierlebens des festen Landes zu einem harmonischen Gesammtbilde einen. Denn wenn auch hoch oben Steinbock und Lämmergeier von der Cultur des Menschen der Vernichtung geweiht sind und ein gleiches Schicksal in nicht zu fernen Zeiten mit Gemse und Murmelthier ein Stück Alpenpoesie hinwegnehmen wird, der Gedanke sei uns tröstend nahe, dass jene Tiefen Zeugen vergangener Erdperioden hegen und ein neues Leben im fruchtbaren Schoße des Wassers sich aufbaut aus Trümmern absterbender Generationen — ein Werden und Vergehen in unendlichem Kreislauf!

Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche und dessen Umgebung

von Juni bis December 1886.

Von Pfarrer P. Blasius Hanf in Mariahof.[1])

20. Juni. *Hirundo rustica L.* Die Rauchschwalbe, unsere liebe Hausgenossin, hatte heute einen harten Tag. Infolge des anhaltenden Regenwetters fiel in den höheren Regionen ziemlich viel Schnee und wegen der hierdurch verursachten niederen Temperatur gebrachs den armen Vögeln an Nahrung, so dass die Alten kaum ihr Leben retten, daher noch weniger ihre schon halberwachsenen Jungen ernähren konnten; viele der letzteren giengen auch durch die Kälte und den Nahrungsmangel zugrunde. Nur zehn Bewohner zweier Nester in meiner Behausung konnten durch Fütterung mit Ameisenpuppen am Leben erhalten werden. Die meisten übrigen Bruten sowohl in meinem Hause wie in den Nachbargehöften kamen um, und wurden die todten Jungen von den Alten aus den Nestern geworfen, um letztere für die nächste Brut, welche bald darauf erfolgte, benützen zu können. Ich beobachtete indes nur bei jenen Schwalben, deren erste Jungen durch Fütterung gerettet worden waren, noch eine zweite Brut.

Die Stadtschwalbe, *Chelidon urbica Boje*, deren Brutgeschäft am 20. Juni noch nicht so weit vorgeschritten war, litt weniger durch die niedrige Temperatur, jedoch wurden auch einige aus den Nestern geworfene Eier vorgefunden.

12. Juli. *Pratincola rubetra L. juv.* Von einem Landjungen wurde ein braunkehliger Wiesenschmätzer, leider nicht sehr

[1]) Mitgetheilt aus einem Schreiben Sr. Hochw. des Herrn Pfarrers P. *Blasius Hanf*, ddo. 4. Dec. 1886, an Herrn Prof. Dr. *A. von Mojsisovics*.

glücklich, mit groben Schroten erlegt. Das Thier erregte seiner Färbung wegen die Aufmerksamkeit des Burschen. *Es ist vollkommen semmelfärbig, nur sind die weißen Binden an den Flügeln noch etwas erkennbar*, — wir haben somit hier einen Fall von *Chlorochroismus* im Sinne Frauenfelds.

29. Juli. *Cypselus apus Ill.* Hauptabzug der Mauersegler; jedoch beobachtete ich auch am 3. August drei und am 5. September noch ein Exemplar.

8. August. *Xema ridibundum L.* Ein Flug von 50 Lachmöven besuchte auf dem Durchzuge heute den Furtteich.

20. August. *Phyllopneuste trochilus L., Ph. Bonelli Vieill. Ph. rufa Lath.* und *Muscicapa grisola L.* Der Fitislaub-Vogel, Berglaub-Vogel, Weidenlaub-Vogel sowie der graue Fliegenschnäpper wurden in Gesellschaft wandernd heute beobachtet.

25. August. ***Emberiza hortulana** L. juv.* Ein junger Gartenammer wurde im Schulgarten gefangen; er war aus mir unbekannter Ursache flugunfähig; die gleiche Beobachtung habe ich übrigens auch bei anderen Vögeln in der Freiheit einigemale gemacht. — Am 18. April 1861 habe ich ein Weibchen dieser Art erlegt; es war bisher der einzige Vogel dieser Art in meiner Sammlung. Der Gartenammer dürfte jedoch öfters vorkommen, aber nicht erkannt werden, da er im *Herbste* von dem Weibchen des Goldammers in der Ferne schwer zu unterscheiden ist.

26. August. *Coracias garrula L. juv.* Die Blauracke wurde auf der Wanderung erlegt, sie ist bei uns selten, zumal im Herbstzuge.

27. August. *Ciconia nigra L. juv.* Ein junger schwarzer Storch wurde in halbverwestem Zustande von Judenburg zur Präparation eingesandt.

28. August. *Hirundo rustica L.* Viele Rauchschwalben sind an diesem Tage bei sehr schönem Wetter abgezogen. Am 10. September verließen uns fast alle, bis auf einige der zweiten Brut. Am 28. September habe ich die letzte Schwalbe beobachtet.

18. September. *Aegialites hiaticula L. juv.* Der am Furtteiche sehr seltene Sandregenpfeifer ist für den Laien von dem Flussregenpfeifer schwer zu unterscheiden, da er mit

letzterem fast die gleiche Färbung und Zeichnung besitzt und nur an dem etwas dickeren, an der Basis gelben Schnabel, an dem größeren Kopfe, den etwas kürzeren, aber stärkeren Füßen und dem tieferen Lockpfiffe zu erkennen ist.

9. October. *Hirundo (Chelidon) urbica L.* An diesem Tage habe ich die letzte Stadtschwalbe beobachtet. Diese Schwalbenart kömmt später zurück, verbleibt aber dafür länger bei uns als *H. rustica;* sie wird nicht selten durch den Nestbau — falls sie nicht das alte Nest beziehen kann — lange aufgehalten, besonders wenn die Witterung dem Baue nicht günstig ist.

23. October. *Loxia curvirostra L. juv.* An diesem Tage wurde ein junger Fichten-Kreuzschnabel geschossen, welcher noch das vollkommene, längsgefleckte, graue Nestkleid trug; sein Oberschnabel hatte noch nicht die vollständige Krümmung zum Öffnen der Fruchtzapfen und das Thier war daher noch angewiesen, um Nahrung bei seinen Eltern zu betteln. Der Vogel gehörte demnach einer verspäteten Brut an, und es erklärt dieser Fall nicht nur den so häufig verzögerten, sondern auch zu sehr verschiedenen Zeiten eintretenden Fortpflanzungstrieb. — Im October schoss ich einige Fichten-Kreuzschnäbel zur Präparation, und darunter auch sogenannte *Links-* und *Rechtsschnäbel;* ich beobachtete stets einen auffallend stärkeren *Muskelansatz* an der der Krümmung des Oberschnabels entgegengesetzten Seite (des Hinterkopfes), welcher dem Vogel die mächtige Hebelkraft zum Öffnen der Schuppen der Samenzapfen verleiht. Es haben daher die Rechtsschnäbel die stärkere Muskulatur an der linken, die Linksschnäbel an der rechten Seite des Hinterkopfes inserirt. Die sehr reiche Samenbildung bei Fichten und Lärchen in diesem Jahre ist die Ursache, dass uns schon Ende August größere Flüge der Fichten-Kreuzschnäbel besuchten, — allenthalben fanden sie bereits hinlängliche Nahrung vor.

12. October. *Tringa alpina L.* Zwei Alpen-Strandläufer besuchten den Teich, ergriffen aber bei meiner Ankunft daselbst alsogleich die Flucht.

13. October. *Motacilla alba L. Ruticilla tithys L.* Viele weiße Bachstelzen, sowie die Haus-Rothschwänzchen haben uns be-

reits verlassen. Am 23. October zogen auch meine Kostgänger *(Ruticilla lithys)* ab; ich hatte ihnen bis dahin ihre Lieblingsnahrung, gequetschte Zirbelnüsse, vor meinem Zimmerfenster credenzt. In der Gesellschaft befand sich ein altes und ein junges Männchen dieser Art. (Letzteres unterscheidet sich, wie bekannt, von dem alten Männchen durch das Fehlen der auffallend weißen Einsäumung der Außenfahnen an den letzten zwei Schwungfedern; die meisten Nesthocker wechseln ja bei der ersten Herbstmauser nur das Kleingefieder.)

Am **31. October** sah ich die letzte männliche *Ruticilla lithys*.

18. October. *Scolopax rusticola L.* An diesem Tage wurde die erste Waldschnepfe von mir gesehen; am 3. Nov. schoss ich ein altes Weibchen, und am 4. November ein junges Männchen, von der Richtigkeit dieser Diagnose überzeugte mich die Section. Den alten Vogel glaube ich von dem Jungen an den breiteren Fahnen und an der einfacheren Zeichnung der Steuerfedern unterscheiden zu können. Unmaßgeblicher Weise halte ich die mehr grau gezeichneten, größeren Individuen (die sog. Eulenköpfe) für Männchen und die mehr röthlich gezeichneten kleineren (die sog. Füchsler) für Weibchen? Es ist übrigens allbekannt, dass es bei fast allen Vogelarten *individuelle* Unterschiede in der Größe gibt.

3. November. *Nucifraga caryocatactes L.* Ein junges Weibchen des grauen Nusshehers (Tannen- oder Zirbenhehers) erhielt ich an diesem Tage und ein altes Männchen schoss ich am 8. November. Der alte Vogel ist von dem Jungen an der Beschaffenheit der Schwung- und Steuerfedern leicht zu unterscheiden, da der junge Vogel die genannten Federn bei der ersten Herbstmauser nicht verliert und diese daher abgenützt erscheinen, bei dem alten Vogel aber gerade diese im Herbste gewechselten Federn mit breiteren glänzenden Fahnen geziert sind. Der Nuss- oder Tannenheher war in früheren Jahren im Herbste keine Seltenheit. Möglicherweise ist sein gegenwärtig spärliches Auftreten in Zusammenhang mit den ungewöhnlichen Wanderungen zu bringen, die im Vorjahre verschiedensten Ortes constatirt wurden.

9. November. *Anas fuligula L. (Fuligula cristata Stef.)*

Reiherente. Sechs Stücke, und von *Mergus serrator L.* (Mittlerer Säger) ein Weibchen am Furtteiche beobachtet.

12. November. Fünf Stück *Mergus serrator L.* (auch am Furtteiche) gesehen und ein junges Weibchen im Kleiderwechsel erlegt resp. präparirt.

13. November. *Anas (Fuligula) marila L.*, Bergente und einen weiblichen *Mergus serrator* beobachtet.

24. November. Der Teich ist schon ganz zugefroren. Auffallend ist, dass die nordischen Wasservögel hier immer seltener werden, besonders fiel mir dies bei den Schell-Enten (*Clangula glaucion L.*) auf, welche in früheren Jahren, oft in großen Flügen, vorwiegend aus Weibchen bestehend, erschienen.

1. December. *Linaria alnorum Chr. L. Br.* (*Fringilla linaria L.*) An diesem Tage habe ich einen Flug von circa 200 nordischen Leinzeisigen oder Leinfinken auf dem Zuge gegen Süden, unmittelbar vor dem gegenwärtigen starken Schneefalle (es schneit nun schon drei Tage), beobachtet. Es wurden wohl schon früher kleinere Züge beobachtet, diese dürften aber aus *Linaria rufescens Schl.* und *Bp.* aus südlichen Leinfinken, die bisweilen bei uns auch brüten, bestanden haben. Ich kann übrigens *zwischen diesen beiden Arten* **keinen Unterschied** erkennen!

NB. Der starke Schneefall dürfte wohl meine Hoffnung auf Entdeckung einiger Kreuzschnabel-Nester vereiteln, da dieselben nunmehr unzugänglich werden.

Über einige seltenere Erscheinungen in der Vogelfauna Österreich-Ungarns.[1]

Von Professor Dr. August von Mojsisovics.

Der europäische Continent zerfällt durch einen nahezu continuirlichen, mehrere hundert Meilen langen Gebirgszug, der auch unsere Monarchie von Westen nach Osten durchzieht, in zwei Zonen: eine *nördliche* und eine südliche. Es componirt sich, wie bekannt, dieser Zug aus den Pyrenäen den Cevennen, Alpen, Karpathen und dem Balkan; gegen Osten wird er durch das pontische Tiefland unterbrochen, aber durch eine andere Grenzbarrière, das „schwarze Meer" ersetzt; — im äußersten Südosten präsentirt er sich wieder im Kaukasus.

Denkt man sich die *südliche* Zone etwa bis zum Wendekreis des Krebses ausgedehnt, so dass sie den ganzen außertropischen Theil Nordafrikas, Arabiens sowie die Länder bis zum Indus in sich schließt, so entspricht sie der sogenannten Mediterran-Provinz, d. i. einem Theile der enormen (45 Breitegrade, 150 Längengrade) einnehmenden palaearktischen Thierregion.

Die *nördliche* Zone können wir nach Ausschluss der durch den nördlichen Polarkreis etwa abgegrenzten arktischen Region, der mittel- und nordeuropäischen Provinz im Sinne *Allen's* und *Reichenow's* gleichstellen. Diese beiden Zonen oder Faunengebiete grenzen im Osten an die sibirische Subregion, gegen welche sie sich beiläufig durch den *Ural* und die *caspische* See, das *Elburs*gebirge etc. abschließen.

Der Kaukasus und sein Nachbargebiet bilden daher einen Knotenpunkt für die Grenzen dieser drei Faunen, thatsäch-

[1]) Vortrag, gehalten am 17. April 1886.

lich treffen sich hier subtropische, östliche und nordische Formen, wie *Radde* in seiner „Ornis caucasica“ und in seiner „Fauna und Flora des südwestlichen Caspigebietes“ zu zeigen im Stande war.

Wie ein Blick auf die Karte zeigt, findet die ponto-caspische Niederung nach Westen ihre Fortsetzung, resp. ihren Abschluss in einer von den transsylvanischen Alpen und dem Balkan umsäumten Bucht, die sich nur in dem vom Donaustrome durchbrochenen „Eisernen Thorpasse“ in die ungarische Tiefebene öffnet, beziehungsweise mit dieser communicirt. *Diese Pforte* ist es vor allem, welcher wir das Erscheinen östlicher und südöstlicher Gestalten, soweit sich dieselben in ihrer Zugsrichtung durch Ströme oder andere Wasseradern überhaupt beeinflussen lassen, verdanken; sie vermittelt unsere Beziehungen zur sogenannten pontischen Fauna.

Besehen wir uns übrigens nochmals die Grenzen zwischen der nördlichen und südlichen Zone des westpalaearktischen Gebietes; „theoretisch“ zieht sich dieselbe allerdings längs der Südseite der Alpen über den Nordkarst hinweg gegen den Balkan zu; in Wahrheit ist aber für die geographische Vertheilung der europäischen Vögel (und zunächst nur für diese) die vorhin erwähnte Bogenlinie (dem Karpathenzuge entlang) von größerer Bedeutung; nur an einer Stelle wird sie, wie der verdienstvolle *Newald* zuerst mit Nachdruck betonte, *breit* durchbrochen: im Wienerbecken. Hier dringt der vielarmige Donaustrom herein, um sich *nach relativ kurzem Laufe* in den Niederungen des Alföld mächtig zu entfalten, am Drau-, Theiß- und Sauecke die für die Ornis der Monarchie so belangreichen Urwald- und Sumpfgebiete zu schaffen. Er sowohl, wie die Elbe und Oder vermitteln das Erscheinen auch seltenerer nördlicher und hocharktischer Formen. Zwischen den beiden genannten Grenzen findet verschiedenen Ortes, auch über denselben nach Norden hinaus, eine bisweilen sehr schwierig zu erklärende Durchmischung nördlicher und südlicher Arten statt, die sich freilich — nicht zum geringsten Theile infolge cultureller Einflüsse resp. Veränderungen, fast in jedem Decennium anders gestaltet! — Rauchfussbussard und Mornell entschließen sich hier oder

dort zum Brutgeschäfte, östliche Arten, ich erinnere nur an den tropisch gefärbten Immenvogel, an den Flussrohrsänger, die Beutelmeise u. s. w., waren ehedem in der Wiener Ornis keine sonderlichen Raritäten.

Die westlichen und südlichen Zuflüsse der Donau vermitteln theils Übergänge, theils ermöglichen sie Beziehungen zum Gebiete des Po, der Etsch, der Piave, des Tagliamento, sowie der Narenta, mit anderen Worten, sie bedingen einen Anschluss an die Fauna der lombardo-venetianischen Tiefebene, der Adria und des Karstterrains — an Theile der für die Fauna austro-hungarica so überaus bedeutsamen, gestaltenreichen Mediteranprovinz.

Eine eingehendere Erörterung all dieser Verhältnisse, sowie eine Darstellung der interessanten Erscheinungen des Saisonzuges, eine Schilderung der Durchzügler im Sommer und Winter etc. würde an dieser Stelle jedoch einem völligen Abweichen von dem mir gegebenen Thema gleichkommen, gestatten Sie mir nur *einiger* exceptioneller Gäste, sogenannter Irrgäste [1]) und weniger allgemein bekannter und beach-

[1]) In einer kürzlich erschienenen sehr bemerkenswerten und wichtigen Arbeit des Prof. Dr. *Michael von Menzbier*, *„Die Zugstraßen der Vögel im europäischen Rußland“*, Moskau 1886, wird die Bedeutung der „Irrgäste“ in „einer neuen, bis jetzt nicht angedeuteten Weise“ gewürdigt. *Menzbier* unterscheidet „zwei Gruppen“ von Irrgästen (im europäischen Rußland). „Die einen fliegen in für sie fremde Gebiete im Frühling ein, die anderen — im Herbst. Zugleich ist die Bedeutung der Irrgäste der einen, sowie der anderen Kategorie durchaus verschieden: die Frühlings-Irrgäste können bei günstigen Umständen in der Gegend verbleiben, wohin sie zufällig gelangen, können anfangen hier zu nisten und können folglich mehr oder weniger stark den Charakter der ornithologischen Fauna umändern. Solche ist z. B. die Bedeutung der in das Orenburgsche Gebiet von S.-O. (aus der Aralo-kaspischen Wüste und den Vorgebirgen des Thian-Schan) einwandernden Vertreter der mittelasiatischen Fauna. Die Herbst-Irrgäste, im Gegentheil, erweisen keinen wesentlichen Einfluss auf den Bestand der Fauna; aber im Falle eines günstigen Ausganges ihrer Reise zur neuen Überwinterung und zurück können sie bis zu einem gewissen Grade als Wegweiser ihren Gebrüdern dienen und zur Veränderung ihrer Zugstraßen beitragen. Von diesem Standpunkte aus betrachtet, bietet die Erlernung der Irrgäste, der Bedingungen ihres Erscheinens u. s. w. viel Interesse dar. Schon jetzt kann man bemerken, dass das Erscheinen der Irrgäste gewöhnlich von einigen constanten

teter Formen zu gedenken und Ihnen dieselben in Präparat oder Bild vorzuführen. Die ersteren sind, der Artenzahl nach, in der Liste der österreichisch-ungarischen Vögel von großem Belange, sie bilden nicht weniger als rund ein Sechstel der Gesammtsumme (402), und werde ich mich daher nur auf die hervorstechendsten und auffallendsten Gestalten, unter Nennung *einiger* verbürgter Fundorte derselben, hier beziehen können.

I. Passerinae.

Fam. Fringillidae.

Corythus enucleator Cuv. (Fichtengimpel.)

Circumpolare Form, bekannt aus Böhmen, Mähren, Ungarn (Karpathen), Galizien, Niederösterreich (Wiener Auen), Tirol u. a. O.

Carpodacus erythrinus Kaup. (Carmingimpel.)

Rußland, Sibirien. — Im Sommer manchmal in den ungarischen Karpathen, in Oberungarn auch brütend beobachtet (v Madarász); im schlesischen Gebirge (Tobias), in Niederösterreich (Graf Marschall und A. v. Pelzeln), Tirol (Dalla Torre) etc.

Carpodacus roseus Kaup. (Rosengimpel.)

Nördliches Asien. — Sehr seltener Gast. Ungarn. Erlegt am Schwabenberge bei Ofen 1850 (Petényi, v. Madarász), ob auch in Niederösterreich und Salzburg? (v. Pelzeln, Graf Marschall.)

Factoren begleitet ist; so z. B. übt auf die Irrgäste, wie auch überhaupt auf die Vögel, einen Einfluss die Ähnlichkeit in der Färbung (dies ist von Herrn *Nikolsky* angemerkt worden), in der Lebensweise, die Verwandtschaft u. s. w. aus. Dadurch erklärt sich z. B. das, dass mit *Emberiza hortulana* in das Orenburgische Gebiet herbeizieht *Emberiza Huttoni*, dass mit *Phyllopneuste rufa — Phyllopn. tristis* vorkommt, mit *Regulus cristatus — Phylloscopus plumbeitarsus* und *Phyll. superciliosus* u. s. w. Durch diese Ähnlichkeit in der Färbung erklärt sich auch das, dass die Jungen einer Art sich oft den Zügen alter Vögel einer anderen Art hinzugesellen, was z. B. bei den Gänsen, den Enten, Lerchen u s. w. bemerkt wird. Kurz gesprochen, das Erscheinen der Irrgäste wird bedingt durch verschiedener Art Irrthümer ihrerseits, und nur ein günstiger Ausgang dieser Fehler kann dazu führen, dass die Irrgäste ihre Bedeutung als einer zufälligen Erscheinung verlieren und in die Kategorie der gewöhnlichen Zugvögel gerathen werden. Aber um in diesem Falle über einen großen Vorrath von factischem Material zu verfügen, sind sehr umständliche und anhaltende Beobachtungen der Irrgäste auf den Überwinterungsplätzen nothwendig.“ etc. (cfr. l. c. pag. 64, 65.)

Emberiza pithyornus Pall. (Fichtenammer.)

Sibirien. Einigemale in Niederösterreich, dann in Böhmen, Ungarn, im Litorale und in Dalmatien beobachtet.

Emberiza pusilla Pall. (Ostsibirischer Zwergammer.)

Niederösterreich (Wien 1845), ♂ und ♀. Südtirol (?).

Emberiza rustica Pall. (Waldammer.)

Sibirien. Nordrußland. 1823 1 Ex. Niederösterreich (?). *E. caesia Cretzsch.* 2 Ex. bei Wien gefangen (v. Pelzeln).

Fam. Motacillidae.

Anthus cervinus Pall. (Rothkehliger Pieper.)

Norden der palaearktischen Region. Steiermark (wiederholt erlegt von Sr. Hochw. Pfarrer P. Blasius Hanf). Böhmen (Palliardi); Ungarn, an den Sümpfen des Heveser Comitates, 1843, 1852 (Madarász), Gömörer Comitat. — Neusiedlersee. — Siebenbürgen, Südtirol, Dalmatien. Salzburg (1886).

Fam. Alaudidae.

Melanocorypha tatarica Pall. (Mohrenlerche.)

Sibirien. — Ungarn, Niederösterreich (Breitensee), Galizien; im ganzen sind sechs Exemplare dieses seltenen Thieres bekannt.

Alauda sibirica Gm. (Sibirische Lerche.)

Galizien, Südtirol (Trentino, Nov. 1869), Siebenbürgen (24. Dec. 1855) etc. — u. a. A.

Fam. Sylviidae.

Accentor montanellus Pall. (Bergbraunelle.)

Asiatische Form. — Vereinzelt in Siebenbürgen (Stetter), ob in Niederösterreich ist fraglich (von Pelzeln), Dalmatien.

Fam. Turdidae.

Turdus sibiricus Pall. (Sibirische Drossel.)

Diese nordasiatische, bereits in Deutschland und Frankreich constatirte Art, wurde durch Fritsch auch für unsere Fauna nachgewiesen. (Cabanis, Journal f. Ornith. 1876, pag. 76—79.)

Turdus varius Pall. (Golddrossel.)

Die nordasiatische bunte Drossel wurde in Niederösterreich einigemale, ferner in zwei Exemplaren aus dem Trentino bekannt. (Bonomi.)

Nach *Fingers* „Ornis austriaca“ (Verhandl. d. Zool. bot. Ver. in Wien, 1857, VII. pag. 555—566), erscheint es wahrscheinlich, dass sowohl diese Art, wie *Turdus atrigularis* und *Naumanni* auf den Wiener Wildpretmarkt aus Steiermarks Drosselherden gelangten (?).

Cfr. Isis 1845, 563. Abhandl. d. k. k. zool. bot. Gesellschaft 1871, pag. 689. Mitth. d. orn. Ver. in Wien 1878, 19. — Marschall u. v. Pelzeln „Ornis vindobonensis“ pag. 62.

Turdus obscurus Lath. (Die blasse Drossel.)

Asien. — Vereinzelt wurde diese Form in verschiedenen Theilen Mitteleuropas angetroffen. Palliardi wies sie für Böhmen nach. Zwei Stücke wurden auf der Herrschaft Hardenberg, Elbogn. Kr. in Dohnen gefangen. — (Gef. Mitth. des Herrn von Tschusi zu Schmidhoffen.)

Turdus atrigularis Temm. (Schwarzkehlige Drossel.)

Sibirien. — Für Baiern nennt sie Jaeckel, für Böhmen Fritsch, für Niederösterreich (drei Stück), von Pelzeln, resp. Finger u. a. Aus dem Trentino erhielt Herr von Tschusi zu Schmidhoffen ein Exemplar zum Vergleiche eingesandt. (Gef. Mitth. in Litt.) Angeblich wurde sie auch in den ungarischen Karpathen beobachtet. (E. v. Frivaldsky.)

Turdus ruficollis Pall. (Rothhalsige Drossel.)

Nordasien. — Belegstücke für das Vorkommen dieser Art in Österreich-Ungarn fehlen. (Gef. Mitth. des Herrn von Tschusi zu Schmidhoffen.) Für Ungarn ist sie zweifelhaft (v. Madarász), indes dürfte sie im März 1851 in Niederösterreich (bei Wien) in einem großen Fluge nach Beobachtungen des Jägers Beck erschienen sein. (Ornithologische Beobachtungen in den Auwäldern der Donau bei Wien vom Kronprinzen Rudolf von Österreich und Brehm. — Journ. f. Ornith. 27. Jahrg. 1879, pag. 117—118.)

Turdus Naumanni Temm.

Asien. — Bonaparte und Degland führen diese Art für Ungarn auf, über ihr Vorkommen daselbst sind aber keine genaueren Angaben vorhanden Ein Exemplar in Budapest (v. Madarász). — Zwei am Wiener Wildpretmarkt gekaufte Exemplare (siehe die Note bei Turdus varius) befinden sich im k k. naturhistorischen Hofmuseum (v. Pelzeln). Tirol?

Turdus migratorius Linné. (Wanderdrossel.)

Nordamerika. — Mehrmals im deutschen Reiche beobachtet (Meiningen 1851 etc.). — In Niederösterreich wurde 1820 bei Aspang ein Exemplar erbeutet; ein Exemplar 1846 am Wiener Wildpretmarkte acquirirt; ein Exemplar stammt aus Frauenberg in Böhmen.

NB. Von dem amerikanischen *Turdus Swainsoni Cab.* besitzt das Museum in Roveredo ein im Trentino gefangenes Exemplar (Bonomi); im „Verzeichnis der bisher in Österreich-Ungarn beobachteten Vögel“ wird diese Art aber nicht aufgeführt.

Fam. Paridae.

Parus cyaneus Pall. (Lazurmeise.)

Sibirien, europ. Rußland. — Im Herbste im Pester Comitate, in der Umgebung von Bartfeld, bisweilen in Truppen; 1882 wurden sieben Exemplare erbeutet (von Madarász). In der Baranya wurde die Art vom Erzh. Albrecht'schen Waldbereiter Pfeningberger constatirt, jedoch fehlen hier Belegstücke. Mehrmals wurde die Lazurmeise in Nieder-

österreich (Wien, Prater, Brigittenau, Rickersdorf) erlegt (von Pelzeln), bei Melk (J. Newald), im Trentino? (Bonomi); Böhmen 1839 (Palliardi).

Fam. Corvidae.

Perisoreus infaustus Bonap. (Unglücksheher.)

Polarkreis, selten südlicher als Südscandinavien. — Graf Wodziki hat diese seltene Form „in den ungarischen Gebirgsstöcken" gefunden; ein oberungarisches Exemplar befindet sich jetzt im Wiener Hofmuseum. Altsohl, Weihn. 1857. Fingers Coll.

II. Raptatores.

Fam. Falconidae (s. l.).

Buteo ferox Gm. (leucurus). (Weißschwänziger Adlerbussard.)

Kalmückensteppe (Don—Wolga—Manitsch), Sarepta etc. Im Hansag 1856, Neusiedlersee 1857, Ofnergebirge 1868, Tullnerfeld 1872, Pürglitz in Böhmen 1885 (fürstlich Fürstenberg'sche Reviere).[1])

Buteo desertorum. Daud. (Steppen- oder Wüstenbussard.)

Laxenburg 1812. — Galizinberg 1878. — Diese dem Buteo vulgaris überaus nahestehende Form dürfte mehrfach verkannt worden sein.

Milvus parasiticus (aegyptius Gray.) (Schmarotzermilan.)

Afrika — Dalmatien; ein Exemplar aus Ungarn [daselbst am 10. August 1882 am Ofnergebirge erlegt (v. Madarász)]. Bezüglich seines Vorkommens in Südungarn fehlen genauere Beobachtungen.

Elanus melanopterus Leach. (Falkenmilan.)

Wie voriger; von seiner Heimat gelangte er mehrmals nach Europa (Spanien, Frankreich, Deutschland [Darmstadt]). Ein Exemplar angeblich 1844 bei Benczenz in Siebenbürgen erlegt. — Belegstück fehlt jedoch; das prächtige ♂ Exemplar meiner Sammlung stammt aus Marocco.

NB. Aus der artenreichen Gruppe der *Falconinae* wäre außer dem bereits als Brutvogel mehrfach nachgewiesenen Feldegg'schen Falken (Mittlere Donau), dann dem Gierfalken und Eleonorenfalken[2]) noch der afrikanische kleine Taubenfalke *(Falco peregrinoides Temm.)* zu erwähnen, wäre es neuerdings nicht wahrscheinlich geworden, dass die hierher bezüglichen Angaben sich auf jugendliche oder kleine Exemplare von *Falco peregrinus Tunstall.* erstrecken. Ein solch kritisches Exemplar aus Dalmatien befindet sich in der Sammlung der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien; es erschien umso interessanter, als die an ihm noch kenntlichen Spuren des Dunnenkleides der Vermuthung Raum gaben, es sei in Dal-

[1]) Ein Exemplar wurde angeblich im Neutra'er Comitat in den 70er Jahren erlegt.

[2]) Belegstücke für diese zwei Arten existiren dermalen noch nicht.

matien ausgebrütet worden. Ferner führte Neweklowsky den *Falco peregrinoides* als sehr seltenen Zugvogel für das Lilienfeldergebiet auf. Cfr. „Ornis vindobonnensis" pag. 18. u. a. O.

Aquila Bonellii Bp. (Habichtsadler.)

Wiewohl diese vorwiegend der Mediterran-Provinz angehörige Art gewissermaßen Heimatsrecht bei uns besitzt (Siebenbürgen, südliches Occupationsgebiet), so darf sie doch als eine seltene Erscheinung für das Innere unseres Faunengebietes erklärt werden. Zweimal wurde sie bisher in Böhmen (Pürglitz 1862, Finkova 1866) erlegt; die Provenienz des gut erhaltenen Exemplares in der Sammlung des st. l. Joanneums ist leider nicht genau zu eruiren. Es stammt aus einer Sammlung in Kärnten. Näheres?[1])

Aquila orientalis Cab. (Steppenadler.)[2])

Östliches Europa. — Die ersten, wenn auch nicht sehr positiven Angaben über das Vorkommen der *A. orientalis* in unserer Fauna verdanken wir Chr. L. Landbeck, welcher bereits 1843 (vergl. diese Mitth. 1884, pag. 196 und Sep.-Abdr. „Bericht über eine Reise nach Südungarn und Slavonien" im Frühjahre 1884, pag. 7) berichtete, dass das „Pester National-Museum" ein sehr gut erhaltenes Pärchen aus Ungarn besitze. Landbeck glaubte ferner Exemplare dieser Art in Gesellschaft von Schrei- und Steinadlern bei Bolyevče in Syrmien erkannt zu haben. — Im Laufe der Jahre gerieth diese Notiz, wie es scheint, ziemlich in Vergessenheit

[1]) Mit der Demonstration der *A. Bonellii* wurde jene des Zwergadlers *(A. pennata et minuta)* verbunden, von welchem vier südungarische Exemplare aus der Sammlung des Vortragenden vorlagen. Obwohl Brutform in unserer Fauna, namentlich in der östlichen Reichshälfte etc. blieb dieser Adler bisher dem eigentlichen Alpengebiete fremd. Er ist auch unseren Jägern wenig bekannt und ein dem Vortragenden aus Obersteier vor Jahren zur Ansicht eingesandter „Zwergadler" erwies sich als junger — Rohrweih. Neuerdings hat übrigens ein ebenso fleißiger wie scharfer Beobachter, Herr J. univ. Dr. Stephan Freiherr von Washington, die *A. pennata* für das steirisch-croatische Grenzgebiet mit aller Sicherheit nachgewiesen und hiedurch einen weiteren Beweis für die Zusammengehörigkeit der südöstlichen Fauna Steiermarks mit jener des südlichen Ungarns (s. l.) geliefert. (*Mojsisovics*, „Zool. Übers. d. österr.-ungar. Monarchie".)

[2]) Die Beschreibung des Steppenadlers gab dem Vortragenden Gelegenheit die interessante Gruppe der Schreiadler, die sich für unsere Fauna aus *A. orientalis, A. naevia* und *A. clanga* componirt, mit Beziehung auf die unterscheidenden Merkmale und die geographische Verbreitung zu besprechen. Unstreitig existiren Übergänge zwischen diesen Arten, die bei dem wechselnden Kleide von *orientalis* (nach Alter und Geschlecht) namentlich bei Beurtheilung alter trockener Bälge oft schwer auseinander zu halten sind. — Näheres a. O.

und ist es ein Verdienst des Ornithologen Dr. J. von Madarász, ein als *Aquila imperialis Bechst.* bezeichnetes Exemplar dieser Art in dem genannten Museum wieder erkannt zu haben; von Madarász vermuthet auch, dass diese Art in Ungarn „gar nicht so selten" sei, aber mit dem Königs- oder mit dem Steinadler verwechselt werde; möglicherweise ist diese Form Brutvogel „in den felsigen Theilen Siebenbürgens" (von Madarász „die Raubvögel Ungarns" in Zeitsch. f. d. ges. Ornithologie, Budapest 1884, I. Jahrg. pag. 249—250). Das ♀ Exemplar meiner Sammlung stammt aus Südrußland und zeigt mehrfache Übereinstimmung mit einem sehr großen Exemplare von *A. naevia*, welches ich aus dem Belly'er Riedmuseum zur Ansicht erhielt; es stimmt jedoch nicht völlig mit den Originalbeschreibungen und mit keiner der vorzüglichen Abbildungen von *A. orientalis*, die M. v. Menzbier in seiner „Ornith. Geographie des europäischen Rußland", Moskau 1882, auf Tab. V—VII gibt. Näheres in meinen „Materialien zur Zoogeographie Österr.-Ungarns".

Fam. Strigidae.

Nyctea nivea Thunb. (Schnee-Eule.)

Bewohner des höchsten unwirtlichen Nordens. Bei uns seltene und hochinteressante Erscheinung. — Mähren (J. Finger), Böhmen (Jungbunzlau) 1862, Poděbrad 1864, Ungarn (Sohler Comitat); ein Exemplar ♂ im k. ungar. Nationalmuseum, erlegt am 27. März 1860 in den Karpathen (v. Madarász.) — Litorale (E. Schreiber), Galizien 1866, ein Exemplar aus Katzelsdorf (Niederösterreich) 1858, (von Pelzeln); 1883 u. e. a.

III. Rasores.

Syrrhaptes paradoxus Pall. (Steppenhuhn. Kirgisisches Fausthuhn.)

Kirgisensteppen. (Caspisee bis zur Mongolei.) — Das seit dem Jahre 1859 mehrmals im westpalaearktischen Gebiete beobachtete Steppenhuhn erschien in den Jahren 1863, 1865 und später theils vereinzelt, theils in größeren Ketten in verschiedenen Ländern unserer Monarchie (Galizien, Ungarn, Böhmen, Mähren, Niederösterreich, Bosnien). 1879 wurden drei Stücke in Steiermark (Feldbach) constatirt, eines derselben ziert die Sammlung des st. l. Joanneums. — Tirol 1863 im Pusterthale (Dalla Torre).

NB. Sehr fraglich ist das behauptete Vorkommen von *Pterocles arenarius Temm.*; Naumann beobachtete diese Art übrigens 1801 in Deutschland (Anhalt). — Von *Perdix rubra Briss.*, dem Rothhuhne, das in Dalmatien und im croatischen Hochgebirge vorkommt, war bis vor kurzem wohl auch kein *„sicheres"* österreichisches Exemplar bekannt, indem erst das neueste „Verzeichnis der bisher in Österreich und Ungarn beobachteten Vögel" (1885) diese Form aufführt. — Ein frisch erlegtes Exemplar erwarb übrigens 1859 J. Finger in einer Fischerhütte an der Narenta — S. a. Prof. *J. Kolombatović*, „Imenik kralješnjaka Dalmacije", 1885, p. 20

IV. Grallae.

Fam. Rallidae.

Porphyrio veterum Bp. (Blaues Purpurhuhn.)

Nördliches Afrika. — Pyrenäische Halbinsel, Sardinien, Sicilien, die Gegenden am Caspisee, Lenkoran (Radde), zuweilen in Italien und Südfrankreich Als große Seltenheit wurde bei uns das Purpurhuhn in Dalmatien (1. Mai 1859, Narenta[1]) beobachtet, ein Exemplar wurde am 20. August 1879 bei Völkermarkt in Kärnten und ein Exemplar im Vorjahre in Böhmen erlegt.

Fam. Gruidae.

Grus virgo L. (Jungfernkranich.)

Südrußland (Lenkoran Radde). Balkanhalbinsel, Mittelasien, Afrika. (p. p.) — Dalmatien (Feldegg), Ungarn (20. Juni 1858 Szegedin, December 1871 Igló; cfr. Diese Mitth. Jahrg. 1885, pag. 138.)

Fam. Otidae.

Otis Macqueeni, Gray.

Die asiatische Kragentrappe erscheint als Rarität in Deutschland, wurde für unsere Fauna zuerst durch Baron Feldegg in Dalmatien nachgewiesen. [Finger, „Ornis austriaca“[2])] etc. — *Otis houbara Bp.* (?) Tirol (Dalla Torre).

Fam. Charadriidae.

Hoplopterus spinosus Hasselq. (Sporenkiebitz)

Vorwiegend afrikanischer Vogel, der im südl. Europa gelegentlich beobachtet wurde, (Balkanhalbinsel). — Dalmatien; Cernagora. 1857 erlegte J. Finger 1 Ex. bei Carvanacz, 2 an der Narenta (nur ♂), und beobachtete überdies andere Ex.; Cattaro, Mai 1859 (von Pelzeln); in Südungarn, Kopácserteich, Sommer 1885, wurde ein Exemplar beobachtet (v. Mojsisovics). Das Exemplar der k. k. technischen Hochschule zu Graz stammt aus Nahrel Arab, 28. April 1879.

Cursorius gallicus Bp. (Europäischer Rennvogel.)

Nordafrika, Arabien. Soll einzeln in Sicilien und Spanien nisten. Thatsache ist, dass er öfter in Europa beobachtet und einigemale in Deutschland erlegt wurde. (E. Rey.) — Ein halbverwestes Exemplar fand J. Finger im Mai 1859 in einer Fischerhütte bei Ragusa Das Belegstück findet sich im k. k. naturhist. Hofmuseum in Wien.

---

[1]) A. v. Pelzeln, Verz. v. J. Fingers Sammlung einheimischer Vögel, in Verh. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien 1876, pag. 161.

[2]) Zoolog.-botan. Verein, Wien, VII, pag. 557, als „*Otis undulata*“, „*Houbara Auctor.*“ aufgeführt.

V. Ciconiae.

Fam. Ardeidae.

Buphus bubulcus Bp.

Der afrikanische Schopfreiher wurde vom Grafen Telecki und E. Hodeck an der Savemündung, resp. in der Obedska bara erlegt Das Ex. meiner Sammlung wurde in Syrien erlegt.

VI. Lamellirostres.

Odontoglossae.

Phoenicopterus antiquorum Tem

Südeuropa, Caspisches Tiefland, Seen der Kirgisensteppe, Westasien, Nordafrika. — In unserer Fauna wurde der (bereits mehrmals in Deutschland constatirte) Flamingo am Bodensee, in Ungarn (1860 bei Kis Kanizsa von E. Graf Maldeghem), in Südtirol und in Istrien resp. im Litorale einigemale beobachtet und erlegt (so am 30. April 1857 in der Bucht von Muggia, im August 1881 bei Aquileja (nach E. Schreiber) vergl. auch A. von Pelzeln l. c. etc.).

Chenomorphae.

Von den zahlreichen interessanten Erscheinungen dieser Unterordnung[1]) will ich nur zweier gedenken, die für Steiermark von besonderer Bedeutung sind. Es ist dies zunächst die amerikanische Brautente (*Anas sponsa L.*), welche bereits dreimal bei uns unter Umständen erschien, welche die Annahme, es handle sich um Flüchtlinge aus einem Thiergarten, mindestens nicht wahrscheinlich machen. Vor Jahren bereits wurde nämlich ein ♂ dieser Art an der Kainach, später ein ♀ im Reviere Dobl erlegt, welches sich ehedem in der Lehrmittel-Sammlung der st. l. Oberrealschule in Graz befand. 1883 (Ende December) wurden auf der Mur bei Graz fünf Ex. constatirt, zwei derselben, prächtig aus-

[1]) *Tadorna cornuta Gm.*, Brandente [Triest, Litorale, Dalmatien, Krain, Tirol, Galizien, Siebenbürgen, Syrmien (nach Landbeck)] *Tadorna casarca Steph*, Rostente [Ungarn, Böhmen, Siebenbürgen, Syrmien, Dalmatien (ein Ex.)]. *Anas falcata L.*, Sichelente (Neusiedlersee, Böhmen). *Fuligula rufina Pall.*, Kolbenente [Salzburg (drei Ex. von Tschusi), Triest, Tirol, Gardasee, Dalmatien (Nov. bis März selten, Kolombatović), Galizien 1858, Böhmen, daselbst sogar einmal brütend; Mähren, Oberungarn 1869, Syrmien, Neusiedlersee (ehedem in jedem Frühjahre), Niederösterreich etc]. *Clangula histrionica L.*, Kragenente (Bodensee, „Obere" Donau, NW-Ungarn, Göding bei Holitsch). *Erismatura leucocephala Scp.*, Ruderente (Neusiedlersee, in Siebenbürgen regelmäßiger Brutvogel auf den Mezöséger Teichen [1853 wurde eine Ruderente mit ihren Jungen in der Nähe von Budapest beobachtet], Galizien, sehr selten, Niederösterreich, Mähren, Tirol, Dalmatien). *Bernicla leucopsis Bechst.*, Weißwangengans (Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen, Bodensee) etc. etc.

gefärbte Erpel wurden auch erlegt und von unserem eifrigen Ornithologen Dr. Stephan Freiherrn von Washington, der zuerst die Aufmerksamkeit der einheimischen Forscher auf diese Art lenkte, genau untersucht. Weiters verdanken wir demselben Beobachter die genaue Bestimmung einer am 9. October 1885 auf dem Teiche zu St. Josef bei Lannach erlegten Eiderente *(Somateria mollissima Leach)*, einer für Steiermark bis dahin fremd gebliebenen Art, die auch im übrigen Faunengebiete eine große Seltenheit ist (Bodensee, Tirol, Böhmen, Nordungarn, Dalmatien, meistens in vereinzelten Exemplaren; in Dalmatien 1859 in größerer Zahl).

VII. Steganopodes.

Sula bassana L. (Basstölpel.)

Diese nördl. marine Art der palaearktischen Region, welche nach du Bocage „gemein" in Portugal ist, von Hartlaub für Westafrika genannt wird, in Deutschland mehrfach beobachtet wurde etc., ist bei uns, so viel ich aus der mir augenblicklich zu Gebote stehenden Literatur entnehme, außer in Istrien nur in Siebenbürgen zur Winterszeit „einigemale" constatirt worden. (Stetter. E. A. Bielz. J. v Csato.)

VIII. Longipennes.

Sterna macrura Naum.

Die langschwänzige Meerschwalbe, eine arktische bis zu „den deutschen Nordseeküsten" häufige Form wurde bisher nur einmal in Siebenbürgen mit Sicherheit beobachtet[1]) (bez. erlegt 10. Juni 1863 bei Zeykfalva am Sztrigyflusse. Cfr. J. v. Csato „Über den Zug, das Wandern etc. der Vögel in den Comitaten Alsó-Fehér und Hunyad" Sep.-Abdr. aus der Zeitsch. f. d. ges. Ornith. II. Budapest 1885, pag. 515).

NB. Über ihre Variabilität, ihre Beziehungen etc. zu *Sterna fluviatilis Naum.* s. „Biolog. u. faunist. Beob. über Vögel und Säugethiere Südungarns und Slavoniens" etc. Graz 1886, pag. 11—17 (diese „Mittheilungen" Jahrg. 1885, pag. 117—123).

Sterna caspia Lath. (Raubmeerschwalbe.)

Vorwiegend der Mediterranprovinz, dem Caspigebiete u. s. w., indes auch der Nord- und Ostsee angehörige, bei uns seltene Art (Galizien 1853, 1856, 1870 nach Graf Dzieduszycki; Niederösterreich ein Ex. 1822, Dalmatien u. e. a.).

Sterna cantiaca Gm. (Brandmeerschwalbe.)

Gemein an der Nordseeküste; bei uns nur im Litorale und besonders in Dalmatien öfter zu beobachten (Narenta-Mündung, Kolombatović).

Larus Audouini Payr. (Korallenmöve.)

Mediterrane Form; ♀ juv. [1815 am 9. April bei Triest erlegt (v. Pelzeln) Schiavuzzi].

[1]) Palliardi führt sie für Böhmen auf (Franzensbad 1843).

Larus eburneus L. Pagophila eburnea Boje.

Die (arktische) Elfenbeinmöve wurde durch Jukowitz am Neusiedlersee acquirirt. (Gf. Marschall u. v. Pelzeln, „Ornis vindobon." pag. 179.)

Xema Sabinei Leach.

Die gabelschwänzige Möve; nordpalaearktische resp. circumpolare Form. (s. l.) Bei uns erlegt in Niederösterreich, Umgebung von Melk (Newald), in Ungarn (1875 im December im Losoner [Neograder] Comitate) — etc.

Als seltenere Formen schlössen sich noch an: *Larus marinus L.* (Ungarn, Ober- und Niederösterreich, Böhmen, Mähren, Siebenbürgen, Tirol, Istrien), *Rissa tridactyla L.* (Ungarn, Siebenbürgen, Böhmen, Mähren, Salzburg, Istrien, Tirol etc.), *Larus leucopterus Febr.* (Niederösterreich), *Lestris pomarina Temm.* (Salzburg, Tirol, Niederösterreich, Böhmen, Steiermark, Croatien, Istrien, Ungarn, Siebenbürgen, Galizien) etc. etc. Fraglich ist *Larus ichthyaëtus Pall.* (Fritsch, Ungarn).

Thalassidroma pelagica L. (Kleiner Schwalbensturmvogel.)

Gelegentlich im Binnenlande erscheinender, nördlich-atlantischer Vogel, der bei uns in Niederösterreich (Wiener Prater, Wiener Glacis 1828 lebend) erbeutet,[1]) von Stetter für Siebenbürgen, ferner in Dalmatien, in Mähren nachgewiesen, angeblich auch an der mittleren Donau (Draueck) beobachtet wurde. — Am Bodensee, einzeln (Dalla Torre).

IX. Urinatores.

Uria Brünnichi Sab. Uria arra Pall. (Dickschnabel-Lumme.)

Der ausgezeichnete vaterländische Ornithologe Herr Victor R. von Tschusi zu Schmidhoffen hatte das Glück und Verdienst, diesen hochnordischen, resp. nordamerikanischen Vogel für unsere Fauna nachweisen zu können. Das sogar für die Küsten des centralen westpalaearktischen Gebietes äußerst seltene Thier wurde am 20. Juni 1882 im „Halleiner Holzrechen" (Salzburg) lebend erbeutet und Herrn von Tschusi überbracht. (Näheres s. „Mitth. des ornith. Ver. in Wien" 1882, pag. 67).

Mormon fratercula Temm. (Nordischer Larventaucher.)
(Lunda arctica L. etc.*)*

Südliches Dalmatien (J. Finger), Trentino? (Bonomi.)

Alca torda L. Tordalk. (Elsteralk.)

Am 7. Juni 1884 wurde zum erstenmale in unserer Fauna und zwar im Gebiete der Adria dieser gleichfalls nördliche Vogel constatirt Ein ♂ Ex wurde vor dem Schlosse Miramar, zwei weitere, gleichfalls ♂ Ex. wurden in Vallon di Muggia nächst Servola erbeutet, ein viertes Ex. wurde vor der Küste von Monfalcone beobachtet. (Schiavuzzi, „Mitth. d. ornith. Ver. in Wien" 1884, pag. 127.)

[1]) Von Pelzeln, l. c.

Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks.

Erste Fortsetzung.[1])

Von Prof. Dr. Anton Franz Reibenschuh.

IV. Der Hygiea-Sprudel.

Im quellenreichen Gebiete von Woritschau bei Radkersburg, unweit der von mir bereits untersuchten Gisela- und Radetzkyquelle (Mittheilungen des naturw. Vereines für Steiermark, Jahrgang 1884, Seite 168), welch letztere nunmehr nur der Baulichkeit wegen in den Besitz des Herrn Josef Kladziwa, Gutsbesitzers in Petancz, übergegangen ist, befindet sich eine von diesem erschlossene neue Quelle, welche mit Rücksicht auf ihre hygienische Eigenschaft einerseits, andererseits des interessanten Phänomens wegen, weil die Quelle sprudelnd aus der Tiefe springt, mit dem Namen *„Hygiea-Sprudel"* bezeichnet wurde, unter welchem Namen das Wasser derselben, ein von organischen Substanzen absolut freier Natronsäuerling, für den Versand bestimmt ist.

Dieselbe liegt auf einer der großen Wiesenparzellen, welche die seichte, von einer Einsattlung des Groß-Janischberges ausgehende und an dem Steinbache ausmündende Mulde bilden, und ähnlich der Wiesenfläche, auf welcher jetzt die Anlagen des Römerbrunnens bei Rohitsch stehen, bei der slovenischen Bevölkerung seit jeher die Benennung *Slatina*, d. h. Sauerbrunnen führen.

Die Arbeiten zur Erbohrung der Quelle wurden vor Jahresfrist an einer Wiesenstelle, unweit der Radetzkyquelle,

[1]) Siehe diese Mittheilungen, Jahrgang 1884, Seite 158.

in Angriff genommen, welche von den Dorfbewohnern stets als Sitz mächtig hervorquellender Säuerlinge bezeichnet wurde. Bevor die klaren Wasser der Quelle zu Tage traten, legten Versuchs-Abteufungen in ihrer unmittelbaren Nähe mehrere Holzbauten bloß, die ihrer Zuarbeitung und Anordnung nach aufgelassene Brunnen-Anlagen erkennen ließen, wie solche auch beim Abteufen des erwähnten Römerbrunnens gefunden wurden.

Des großen Wasserandranges wegen, und weil die Gruben sich rasch mit Kohlensäure füllten, konnten diese Funde, welche die Aussagen der Ortsbewohner bestätigten, nicht weiter verfolgt werden.

Die ursprünglichen Sauerquellen waren infolge Vernachlässigung außer Gebrauch gekommen, weil die Mulde, in trockener Zeit nur von einer schmalen Wasserader durchzogen, zur Zeit der Schneeschmelze und nach andauerndem Regen unter Wasser gesetzt wird. Von den Abhängen des Groß-Janischberges und den an seinem Fuße gelegenen Feldern wird der Mulde überdies reichlich Land zugeführt, das die alten Brunnen-Anlagen verschlemmte.

Die 8·5 *m* tief reichende Sprudelbohrung durchsetzte, diesen Verhältnissen entsprechend, zunächst 0·5 *m* Culturschichte, dann 4·3 *m* mageren, von Vegetationsresten durchzogenen Thon, 0·4 *m* groben Sand, 2·5 *m* fetten, bläulichen Thon, 0·6 *m* fetten, mit Sand gemengten Thon und erreichte nach Durchbrechung einer ungemein harten Sinterschichte von 0·2 *m* Mächtigkeit eine Mineralwasser-Ader, welche den ihr erschlossenen Ausweg zu Tage sofort mit einem für die Arbeiter ganz überraschenden Tosen und Brausen benützte.

Um die Quelle aufzufangen wurde ein 10 *cm* weites Bohrrohr eingesetzt, dessen dem Wiesen-Niveau gleiches oberes Ende beiläufig 205 *m* Meereshöhe haben dürfte; in dem versuchsweise aufgesetzten Rohre sprang die Quelle noch 1·4 *m* und trat bei verengerter Rohrmündung springbrunnenartig hervor, daher die Quelle den Namen „Sprudel“ erhielt.

Die Fassung und Ausstattung des Sprudels, der fachkundigen Hand des Chefs des balneotechnischen Instituts in

Wien-Hernals, *Ad. Fr. Czernicki's*, anvertraut, wurde diesen außergewöhnlichen Quellen-Verhältnissen genau angepasst, da einerseits seitlichen Ausbrüchen begegnet werden musste, andererseits es bedauerlich gewesen wäre, dieses Naturwunder, das in Steiermark seinesgleichen sucht, in hierzulande üblicher Weise, in einen sinn- und geschmacklosen Überbau zu pferchen.

Um der Quelle Bestand zu geben, wurde das lockere Land rings um das Bohrloch durch Piloten gefestigt und der aus Cement gefertigte Brunnenkranz von 79 *cm* Tiefe auf eine Steinplatte gelegt, aus deren Mitte das Bohrrohr 15 *cm* hoch hervorragt. Auf dem Brunnenschachte erhebt sich eine Marmorfassung von 32 *cm* Höhe und in dieses Becken von 1 *m* Durchmesser ergießt der Sprudel sein perlendes, klares Wasser aus einem großen Champagnerglase, welches auf die Mündung des Bohrrohres aufgesetzt ist.

Eine Glasplatte aus dickem Spiegelglase, durch deren mittleren Ausschnitt der Glaskelch emporstrebt, schützt den Brunnen vor Verstaubung und die künstlerisch gearbeitete Brunnenkrönung aus Schmiedeisen, welche die über den Boden 30 *cm* hervorragende Marmorfassung, die sich oben zu 1·4 *m* erweitert, abschließt, verleiht der ganz eigenen Fassung ein äußerst zierliches und vornehmes Aussehen.

Ausgehend von zahlreichen Beobachtungen, denen zufolge Bohrquellen in oft kurzer Zeit sich mit eingeschlemmtem Gerölle und Sand hoch verlegen, die dann als Spunde wirken und den Wassereintritt beträchtlich hemmen und in Anbetracht dessen, dass selbst die 10 *mm* wandstarken Eisenrohre mit der Zeit der Kohlensäure zum Opfer fallen, ließ man folgende praktische Neuerung platzgreifen. Dem Lumen der Bohrröhre angepasst, an dem unteren Ende jedoch konisch verjüngt und auf einen Meter Länge siebartig gelocht, ist ein Rohrsystem mit versenktem Gewinde, also außen und innen glatt, derart zur Auskleidung des Wasserweges benützt worden, dass dasselbe aus dem als Scheide dienenden Bohrrohre zeitweise herausgehoben und vom eingeschlemmten Sande gereinigt werden kann.

Nach dem *Bower-Barff-Daumesnil-Inoxydations-Verfahren*

mit einer unangreifbaren Magneteisen-Schichte (Eisenoxydul-Oxyd) überzogen, ist dieses Einschubrohr einerseits gegen alle Oxydations-Angriffe geschützt, andererseits lässt dasselbe das Sprudelwasser sicherer als jede Emaillierung unverändert. Selbstverständlich ist auch die 2·5 *m* lange Abzweigung vom Einschubrohre nach dem Füllapparat mit inoxydierten Röhren ausgeführt.

Die zweckmäßige Quellen-Anordnung harmoniert ganz mit der Quellen-Überdachung, einem verrandaartigen Vorsprunge des Manipulations-Pavillons. Hell, luftig, vornehm ausgestattet, ein zierliches Heim der Sprudel-Nymphe, über deren lustiges Geplätscher Hygiea wacht, dürfte dieses inmitten einer reizenden Hügellandschaft gelegene Plätzchen nach Vollendung der vom Besitzer geplanten Parkanlage bald eine mächtige Anziehungskraft auf Ausflügler von nah und fern ausüben.

Die Vorkehrungen für den Sprudelversand streben in gelungenster Weise das Ziel an, die Wasserqualität der Füllungen mit der Sprudelqualität in vollster Übereinstimmung zu halten.

Für die Flaschenwaschung wurden unter hohem Druck arbeitende Wasserspülungen eingerichtet, und die reichlichen Kohlensäure-Emanationen des Sprudels werden zur Verdrängung der atmosphärischen Luft aus den Flaschen verwendet, so dass das Sprudelwasser wie im Füllautomaten, so auch in der Flasche überall einer indifferenten, seinem Wesen verwandten Atmosphäre begegnet.

Der Füllapparat selbst ermöglicht die zweckmäßigste Methode der Füllung, *das Füllen bei einer seitlichen Anzapfung mittelst Hahn,* welcher noch immer das Füllen durch Tauchen der Flaschen unter dem Quellspiegel und das Füllen mittelst Pumpvorrichtungen gegenüberstehen.

Die Nachtheile der beiden letzten Füllmethoden, zumal für kohlensäurehältiges Wasser, wurden bereits anderwärts (Österr. Badezeitung, 1881) zur Genüge erörtert, doch verlohnt es sich, dieselben in Kürze wiederzugeben.

Das Füllen durch Untertauchen ist unstreitig einfach und scheinbar harmlos und doch lässt sich etwas Nachthei-

ligeres und Zweckwidrigeres gar nicht denken, wie Folgendes beweist.

Wird der erste Eisenkorb mit Flaschen, oder auch diese einzeln an Füllzangen unter den Quellspiegel gebracht, was in den meisten Fällen nicht einmal mit Vorsicht und langsam geschieht, so braust und schäumt die Quelle, als wollte sie gegen diese Behandlung protestieren.

Mit der Wiederholung dieses Vorganges *schwächt* sich diese Erscheinung ab, und nur zu bald lässt der erschöpfte, sonst so lebhafte Sprudel die ihm zugefügte Verletzung ruhig über sich ergehen.

Eine Erklärung hiefür ist sehr einfach. Die Sauerwasser enthalten einen guten Theil ihrer Kohlensäure nur lose gebunden, und beginnt die Entwicklung derselben mit der Abnahme des Wassersäulen-Druckes schon beim Aufsteigen der Quelle.

Die geringste Erschütterung macht das Entweichen stürmisch und statt als integrierender Bestandtheil des Heilwassers mit in die Flasche zu kommen, hat die Kohlensäure den Weg ins Freie gesucht. Dieser Verlust für den Geschmack und die Haltbarkeit des Wassers lässt sich durch Gasieren und ähnliche Vorkehrungen leider nicht mehr wett machen. Auch ist bei sorgfältigster Flaschenreinigung das Eintragen von Staub und Halmen nie ganz zu vermeiden, und die aufgewühlten Quellablagerungen finden ebenfalls den Weg in die Flaschen.

Diese Füllmethode ist demnach absolut unbrauchbar für Säuerlinge und Eisenwasser, da sie als eine der Hauptursachen des Minderwertes vieler Versandwasser und der raschen Zersetzung der Eisensäuerlinge bezeichnet werden muss, für welche, abgesehen von anderen decomponierenden Ursachen, erwiesenermaßen der Überschuss an Kohlensäure das Eisenlösungsmittel ist und die Verdaulichkeit der Säuerlinge erhöht.

In Anbetracht dessen, dass auch bei anderen Mineralwasser-Gruppen auf diverse Gasgehalte umsomehr Gewicht gelegt wird, je weniger davon in respectiven Quellen enthalten ist, dürften sich auch dort, wo Niederschläge und Geschmacks-Veränderungen keine augenscheinliche Zeugenschaft

gegen die Mängel dieser veralteten Methode liefern, Bedenken gegen die Füllung durch Untertauchen der Flaschen erheben.

In der Hauptsache nicht minder schädlich ist die Quellfüllung mittelst Pumpe.

Der projectierende Maschinenbauer glaubt sich im gegebenen Falle über seine eigentliche Aufgabe ganz klar zu sein und sucht sich dieselbe nach Thunlichkeit zu erleichtern.

Er stellt sich daher eine Saugpumpe auf, da bei dieser Sorte der Kolben sich nahe dem Antriebe befindet und das Saugrohr sich derart abbiegen lässt, dass die Pumpe auch entfernt von der Quelle functionieren kann.

Die Maschine arbeitet anscheinend ganz gut, nur fördert sie einen zeitweise von Luft, und zwar von Quellengasen unterbrochenen Wasserstrom, setzt mitunter ganz aus oder braucht unverhältnismäßig lange, ehe die ersten Wasserpartien anrücken. Nehmen wir auch das zweite Factum dazu, dass der mittelst Saugpumpe gehobene Säuerling auffallend schal schmeckt, so brauchen wir uns nur die physikalischen Momente zu vergegenwärtigen, welche der Pumpwirkung zugrunde liegen, um die schädigenden Einflüsse auf das abzufüllende Mineralwasser ermessen zu können. Steht der Pumpenkolben nur 3 *m* über der durchschnittlichen Quellspiegelhöhe, so muss er, um das Wasser über Terrain zu bringen, durch Ansaugen den entsprechenden Atmosphärendruck aufheben, was bei der losen Verbindung der Kohlensäure mit dem Mineralwasser eine ungemein lebhafte Gasentwicklung im Saugrohre zur Folge hat. Dass dies nicht allein beim ersten Anhub, sondern auch während des ununterbrochenen Pumpenganges der Fall ist, bekundet das Wallen und Auftreten großer Blasen in der Wasser-Ansammlung bei der Pumpen-Ausmündung, sobald der Wasserstrang von einer Kohlensäure-Schichte unterbrochen wird.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität gashältiger Mineralwasser haben ferner Stoß und Schlag der Pumpenkolben, der Zwang des Wassers durch die Ventile, und, da der Pumpen-Mechanismus nicht ohne Fettung functioniert, bietet auch diese Veranlassung zur Wasserverunreinigung.

Der Aufstellung reiner Druckpumpen, d. h. solcher, bei welchen durch Anordnung des Kolbens unter dem tiefsten Quellspiegel jede Saugwirkung umgangen wird, stehen meist locale Hindernisse entgegen. Soll eine solche Pumpe verlässlich arbeiten, müsste sie direct über der Quelle montiert werden, was bei der fast unausweichlichen Nothwendigkeit, den Brunnen für Trinkzwecke dem Curpublicum frei zu erhalten, absolut unthunlich ist.

Der Antrieb der Druckpumpe aus einer technisch zulässigen Entfernung mittelst Übersetzungen hat immer seine Schwierigkeiten und wäre damit eben nur der Fehler der Saugwirkung vermieden, alle übrigen Nachtheile blieben dieselben.

Intelligent geleitete und von der Quellenlage begünstigte Versandorte haben sich seit Jahren die Füllarbeit bequem und naturgemäß eingerichtet und dieselbe *außerhalb* des Quellständers verlegt. Ihre Quellen liegen hoch über der Thalsohle und haben einen solchen Wasserreichthum, dass eine seitliche Anzapfung von deren Fassung das Flaschenfüllen mittelst Hahn zulässt. So arg schädigende Eingriffe, wie Schöpfen und Pumpen entfallen gänzlich, und das Füllwasser gelangt selbst bei längeren Leitungen (selbstverständlich aus indifferentem Materiale) ganz intact in die Flasche.

Das von der Quelle nach dem außerhalb derselben liegenden Füllraume führende Wasserleitungsrohr, dessen zulässige Länge bei nicht ablagernden Quellen bis zu 24 *m* anzunehmen ist, sonst aber immerhin bis zu 16 *m* lang sein kann, leistet die Arbeit mehrerer Arbeitskräfte. Der freiwillige Zufluss zum Füllraum, welch letzterer in vielen Fällen direct im Expeditionshause angebracht werden kann, erspart den lästigen Flaschentransport zur Quelle mit allen Unannehmlichkeiten, als: Flaschenbruch, Verstauben der sorgsam gereinigten Flaschen und die Hinderungen für das Curpublicum, wenn umfangreicher Versand auch zum Flaschenfüllen während der lebhaftesten Curzeit zwingt.

Die eigentlichen Füllvorrichtungen ähneln den modernen Wein-Abziehapparaten, welche, einige Unbequemlichkeiten abgerechnet, recht gute Dienste leisten. Ohne Zweifel hätte sich diese einfache und zweckdienliche Methode rascher Ein-

gang verschafft, wäre man gewohnt, technische Vorgänge vom chemisch-physikalischen Standpunkte aus zu betrachten; in der Mehrzahl der Fälle mögen *bisher* Terrainverhältnisse der Einführung Schwierigkeiten bereiten, zumal bei den üblichen Füllapparaten des reichlichen Überlauf- und Abgusswassers wegen allerdings stets getrachtet werden muss, mit der Sohle des Füllraumes über den Abfuhrcanälen zu verbleiben. Diesem Übelstande ist mit dem Füllautomaten (Deutsches Reichs-Patent 20.351; Österr. Patent 7652; Ungar. P. 15.433, Inhaber *Ad. Fr. Czernicki),* mit welchem in dreiarmiger Ausführung der Hygiea-Sprudel versehen ist, leicht zu begegnen.

Während bei dem jetzigen Hahnensystem und gleichzeitiger Versorgung mehrerer Flaschen auch der aufmerksamste Arbeiter den Zeitpunkt nie genau wahrnahm, wann die Flasche voll sei, und bei dem meist dunklen Grün der Mineralwasser-Flaschen erst durch das überquellende Wasser an das Abziehen derselben gemahnt werden musste, ist durch den Füllautomaten das an die Flasche abzugebende Quantum leicht regulierbar, so dass dieselbe nur so viel Wasser zugemessen erhält, als sie ohne weitere Procedur aufnehmen soll.

Mithin entfällt auch das Abgießen oder Verdrängen jener Wasserpartie, welche die Aufnahme des Korkes sonst hindern würde und speciell für Eisenwasser ein wichtiges Moment zur Einleitung der gefürchteten Zersetzung.

Bevor die Details des in Verwendung stehenden Füllautomaten besprochen werden, möge noch die Aufgabe einer regelrechten Füllung Erörterung finden, da es an weiteren beachtenswerten Momenten nicht fehlt, deren Erkennen die Erreichung des Zweckes wesentlich fördert. Im *Perpetuum mobile* der Quellen treibt das durch die Quellsohle eintretende Wasser im ewigen Wechsel die über dieser stehenden Schichten zur Auslaufstelle, ist daher im Ständer das jüngste und frischeste; letzteres insofern, als das Gewicht der überlagernden Partie die Entbindung der gespannten, freien Gase noch hindert.

Mit dem Aufsteigen der Schichten lässt dieser Druck nach, die beginnende Gasentwicklung wird lebhafter und ist überdies der Atmosphärendruck ein geminderter (bei niedri-

gem Barometerstand), so erscheint der Säuerling von der Unzahl der Gasperlen förmlich milchig trübe. Die Heranziehung der untersten Schichten für Füllzwecke empfiehlt sich sonach von selbst.

Die auf diesem Wege freigewordenen Gase sollten sich, als zumeist aus der schweren Kohlensäure bestehend, über dem Quellspiegel ansammeln und über Bord der Quellfassung abfließen.

Leider haben darin und im guten Glauben, dass die vorhandene Quellgas-Schichte in dieser Mächtigkeit alle atmosphärischen Lufteinflüsse auf die Quelle unmöglich mache, unsere Quellen-Physiker Unrecht.

Nicht allein die wechselnde Quellen-Ergiebigkeit, sondern auch die sonst berechtigte Gepflogenheit, das Ablaufrohr weiter zu nehmen, als es unbedingt nothwendig erscheint, bietet den schweren Quellengasen Gelegenheit, mit dem Wasser nach den Abfuhrcanälen zu entweichen. Streicht dann noch bei offenen Quellpavillons ein bemerkbarer Luftzug über den Quellständer, so ist für dessen beste Ventilation gesorgt. Dass gasarme Eisenquellen, trotz der Kohlensäure-Schichte, welche schützen soll, der Ocker-Ablagerung ausgesetzt sind, kann sonach nicht mehr befremden, widersinnige Flaschenfüllungen aber geben ihnen vollends den Rest.

Unstreitig hat die Quellengas-Schichte über dem Quellspiegel ihren Wert, und da das Vorhandensein derselben als eine wesentliche Vorbedingung einer naturgemäßen Füllmanipulation sich herausstellt, wurde auch diese Frage einer befriedigenden Lösung zugeführt. Lässt man das die Quellfassung verlassende Wasser vor oder beim Austritte einen ab- und wieder aufsteigenden Rohransatz passieren, so sperrt das das Rohrknie füllende Wasser den Quellgasen mechanisch den Ausweg, daher dieselben nur über den Ständerrand abfließen können. Darauf nimmt der Füllapparat Rücksicht.

Im Grunde genommen ist derselbe ein mit der Quelle doppelt communicierendes Gefäß und steht, unter deren Spiegel angeordnet, durch ein Rohr mit der Wassersäule, durch ein zweites mit der Gasschichte in Verbindung.

Mit dem im Ständer selbst absteigenden Rohre kann

man sich bis auf 25—30 *cm* der Brunnensohle nähern, ohne ein Mitreißen allfälliger Boden-Ablagerungen befürchten zu müssen. Das Gasrohr mündet über dem normalen Wasserspiegel ein.

Das im Apparate stehende Füllwasser ist somit von derselben indifferenten Atmosphäre bedeckt, wie in der Quelle selbst.

Zur zeitweiligen Reinigung der innen stark verzinnten Apparattheile ist der Wasserweg durch einen Niederschraubhahn sperrbar; das Gasleitungsrohr bleibt ohnehin immer trocken und rein.

Lassen wir nun das Wasser in den Apparat eintreten, so füllt es eine Glaskugel von einem, auch zwei Liter Inhalt, präsentiert sich dem Arbeiter daher zur Controle auf Reinheit und drängt dabei das Quellgas nach dem Ständer zurück, um es wieder nachströmen zu lassen, sobald der Kugelinhalt nach der Füllflasche abfließt.

Den Wechsel im Füllen und Entleeren der Glaskugel besorgt ein Dreiweghahn, dessen eine Bohrung die Communication zwischen Quelle und Füllkugel vermittelt, während die zweite dem Wasser den Weg aus der Kugel nach der Flasche öffnet.

Die ganze Füllmanipulation besteht sonach im Unterstellen der Flasche und dem Verschieben des kurzen Hahnhebels.

Um der Flasche das erforderliche Wasserquantum zuzumessen, endigt die Quellgasleitung in einem silbernen Röhrchen, das man so tief in die Füllkugel einsenkt, als man aus ihr Wasser verdrängen will.

Sobald nämlich das in die Füllkugel hineinragende Ende des Gasröhrchens von aufsteigendem Wasser umschlossen wird, ist den Quellgasen der Austritt nach dem Ständer verlegt und hindert der hermetische Abschluss derselben ein höheres Aufsteigen des von der Quelle nachdrängenden Wassers als man eben wünscht.

Mit derselben Kugel sind daher leicht Flaschen jeden Calibers zu füllen; es bedarf beim Wechsel der verschiedenen Größen nur des Verschiebens des Stellröhrchens, eine um so

geringere Müheleistung, als ja in der Regel viele Hunderte gleicher Capacität in Angriff genommen werden.

Auch für das Auffüllen von Quellgas zwischen Flaschenwasser und Kork sorgt der Apparat mit gleicher Selbstthätigkeit, weshalb er die Bezeichnung „Automat" im besten Sinne des Wortes verdient. Zu diesem Zwecke ist neben dem ersten Stellröhrchen ein zweites eingesetzt, dessen unteres Ende in das gesperrte Quellgas der Füllkugel taucht, das zweite Ende steigt zu dem Rohre herab, welches das Wasser aus der Füllkugel nach der Flasche führt und mündet an dessen halber Länge aus. Die geringste Pressung des von Quellwasser angestrebten Ausgleiches der Spiegelhöhen zwischen Ständer und Füllkugel genügt, beliebige Gasmengen aus letzterer nach der gefüllten Flasche zu fördern, worauf sofort die Verkorkung folgt. Selbstverständlich übernimmt dann das zweite Röhrchen die Aufgabe der Wassermessung. Die Anlage des Füllraumes richtet sich ganz nach den localen Verhältnissen.

Man halte die Entfernung von der Quelle mäßig und rücke derselben lieber so nahe als möglich; als innere lichte Weite genügen 3—3·5 *m* im Quadrat. Apparat und Füllmanipulation erfordern 1·3 *m*, die weiteren Tiefen-Verhältnisse richten sich nach dem Quellspiegel, in Buzias genügten z. B. 2·5 *m* als Gesammttiefe.

Die zahlreichen Versuche mit dem Füllautomaten führten alle zu seiner definitiven Verwendung, so dass man ihn als eingebürgert betrachten kann. Liegen auch, wie vorausgesehen, keine Nöthigungen vor, den Apparat zu verbessern, so machte die Anlage des Füllraumes bei Quellen mit tieferem Wasserspiegel und geringerer Ergiebigkeit mehrfache Schwierigkeiten, deren Überwindung durch Tiefbau nicht immer erzwinglich ist.

Unter Festhaltung der aufgestellten Principien lässt sich diesem Übelstande in einer Weise begegnen, dass die Lösung einer neuen Phase der Mineralwasser-Füllung gleichkommt, ohne dass die Vortheile der seitlichen Quellenanzapfung, wo dieselbe auf bauliche Schwierigkeit nicht stößt, im entferntesten in Frage gestellt werden.

Im vorliegenden Falle handelt es sich darum, das Mineralwasser über Terrainniveau zu heben, und da hiezu weder Druck-, noch Saugpumpen in Verwendung kommen dürfen, boten die comprimierten Quellgase das geeignetste Auskunftsmittel. Wie bereits erörtert, verdanken diese ihr Vorhandensein im Quellständer den Emanationen der Quellen und treten um so mächtiger auf, je reicher das Wasser an ungebundenen Gasen ist.

Die Wasserförderung wird in der Weise erzielt, dass man das durch einen Syphonansatz der Auslaufstelle im wasserfreien Ständertheile zurückgehaltene Gas durch eine Luftpumpe in einem Kupferballon comprimiert und davon von einem angefügten zweiten Ballon aus soviel auf das allseitig eingeschlossene Behälterwasser wirken lässt, als zur Förderung auf die selten 5 *m* Höhe übersteigende Situation des Füllautomaten ausreicht.

Ist der Behälterinhalt zu erneuern, genügt es, den Gasdruck im Ballon nach dem Saugrohre entweichen zu lassen, worauf das den Behälter allseitig umgebende Mineralwasser durch das Einströmungsventil selbstthätig nachdrängt, was bei genügender Lichte der Öffnung eine kaum merkliche Arbeitsunterbrechung bedeutet.

Der beim Hygiea-Sprudel verwendete Füllautomat, der Dank der günstigen Lage sich ohne weitere Schwierigkeiten anbringen ließ, bewährt eine hohe Leistungsfähigkeit, da ein jeder Arbeiter bequem 500—600 Flaschen pro Stunde abzufüllen im Stande ist. Da ohne jedes Abfallwasser gearbeitet werden kann, ist der Wasserverbrauch ein äußerst sparsamer, und der Arbeitsraum bleibt trocken.

Derselbe befindet sich im Füllhause, das hinlänglichen Platz für die Lagerung der Flaschen und Kistenvorräthe enthält.

Das nach dem Füllraum abzweigende Rohr erhebt sich an der Stirnwand desselben in einer Höhe von 83 *cm*, in welcher der Füllautomat angebracht ist. Der Füllraum, zu welchem drei Stufen führen, ist 2 *m* breit und 1·3 *m* hoch; etwaige Wasser-Ansammlungen, die bei vorsichtiger Füllung entfallen, können mit einer Einserpumpe entleert werden. Den

Abfluss des Quellbeckens besorgt die Überlaufleitung nach einem 53 *cm* tiefen Teiche, welcher mit Ziegeln ausgelegt, eine Krönung von Cement im Durchmesser von 5·3 *m* hat; das Überlaufrohr, von 6·35 *m* Länge, besitzt einen Durchmesser von 6 *cm* und endet in ein aufwärts gebogenes Rohrstück von 45 *mm*. Dasselbe lässt sich behufs vollständiger Reinigung des Teiches leicht abnehmen. Das Wasser des Teiches kann bequem zur Flaschenreinigung selbst verwendet werden; eine Flügelpumpe leitet durch ein Rohr von 45 *mm* Durchm. und 12·5 *m* Länge das Wasser nach dem Füllraume und steht daselbst mit einer Flügelpumpe Nr. 3 mit Windkessel und durch diese mit der Waschmaschine in Verbindung, wodurch die nöthige Kraft des Wassertriebes zum Reinigen der Flaschen erzielt wird.

Das Scheuern der Flaschen besorgt die Maschine mit Sand und nachherigem Ausspülen in eminenter Weise.

Auch mit anderen Apparaten ist der Sprudel, um ein eingehendes Quellenstudium zu fördern, versehen. So ist ein Gasrecipient zur Messung der freiauftretenden Kohlensäure beim Wechsel der Stauhöhen und der Barometerstände und ein Glasrohr mit seitlichen Hahnöffnungen von 20 zu 20 *cm* zur Beobachtung der Wassersäule in Hinsicht der Gasabgabe bei verschiedenen Stauhöhen und in Hinsicht der Quellenergiebigkeit bei wechselndem Horizont vorhanden. Versuche damit am 20. October v. J. ergaben: 0·87 *m* von der Bohrflansche, mithin 1·07 *m* von der tiefsten Anzapfung gerechnet, war nach dreistündiger Stauung die Wassersäule constant geworden. Längere Stauung, auch wohl zeitweiliges Ablassen des Wassers würden den Sprudelspiegel noch höher gebracht haben, doch begnügten wir uns mit dieser Höhe. Beim Öffnen der Rohrhähne zeigte, sich dass der Sprudel in *Füllapparathöhe 30 l*, in der Flanschenhöhe 24·5 *l*, in der Stauhöhe bei aufgestelltem Auslaufrohre im Teiche 20·8 *l pro Minute* gibt, und wurden durch die Rohrpipen mit der Stauhöhe regelmäßige Rückgänge im Überlaufe constatiert.

Die *beiliegende Tafel*, nach einer Skizze des Herrn *Ad. Fr. Czernicki*, gibt ein Bild der ganzen Quellanlage, die zweckmäßig und mustergiltig genannt werden muss.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Hygiea-Sprudels, welche ich über behördliche Aufforderung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Luttenberg vornahm, niedergelegt. Dieselben geben ein Bild des *gegenwärtigen Bestandes* der Quelle.

Analyse des Hygiea-Sprudels.

Das Wasser der Quelle, durch die in großen Blasen auftretende Kohlensäure in steter Bewegung, ist dem Füllautomaten oder dem Bohrrohre entnommen vollkommen klar und von angenehm prickelndem Geschmack; es röthet Lackmus, färbt Gerbsäurelösung violett und gibt in der Platinschale verdampft einen weißen Rückstand, der sich bei vorsichtigem Erhitzen nicht ändert, also frei von organischen Substanzen ist.

In den Flaschen schlägt das Wasser, wenige Tage nach der Füllung, wie die meisten Säuerlinge einen geringen Absatz nieder, der aus Eisenhydroxyd und Calcium-Carbonat besteht und bei der Analyse als Bestandtheil des ursprünglichen Wassers mit einbegriffen wurde.

Die qualitative Analyse ergab als Hauptbestandtheile: Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, dann Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen. In geringer Menge Lithium, in Spuren: Jod, Thonerde, Phosphorsäure und Strontium als Begleiter des Calciums spectralanalytisch gefunden.

Die Temperatur der Quelle betrug am 24. April 1886 12·1° C. bei einer Lufttemperatur von 19·4° C.; das specifische Gewicht des Wassers wurde mit 1·0021 bei 15° C. gefunden. Über die Ergiebigkeit der Quelle, die außerordentlich ist, wurde oben bereits berichtet.

Die quantitativen Ergebnisse sind, wie dies auch bei früher untersuchten Quellen geschah, in der gegenwärtig üblichen Weise mit Zugrundelegung der von Prof. v. *Thann* in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie, Bd. 51, S. 347 niedergelegten Anschauungen zusammengestellt, wornach die positiven oder metallischen Bestandtheile als Elemente auf-

geführt werden, welche in einem Kilo Wasser enthalten sind; der Gehalt an negativen Bestandtheilen (Salzreste und wasserfreie Säuren) ist gleichfalls für ein Kilo Wasser berechnet und die neuen Atom- resp. Molecular-Gewichte der Rechnung zugrunde gelegt.

Analytische Belege.

1. Bestimmung der Kieselsäure.

α) 1909·2 *g* Wasser gaben 0·0832 *g* SiO_2 = 0·04358 in 1000 *g* Wasser.

β) 1966·1 *g* Wasser gaben 0·0850 *g* SiO_2 = 0·04324 in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·04341 *g* Kieselsäure in 1000 *g* Wasser.

2. Bestimmung des Chlors.

α) 979 *g* Wasser gaben 0·1305 *g* AgCl = 0·03227 Cl = 0·03296 in 1000 *g* Wasser.

β) 1484·2 *g* Wasser gaben 0·201 *g* AgCl = 0·04971 Cl = 0·03349 in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·033225 *g* Chlor in 1000 *g* Wasser.

3. Bestimmung der Schwefelsäure.

α) 1909·2 *g* Wasser gaben 0·285 *g* $BaSO_4$ = 0·1174 *g* SO_4 = 0·06149 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1966·1 *g* Wasser gaben 0·290 *g* $BaSO_4$ = 0·11945 *g* SO_4 = 0·06076 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·061125 *g* SO_4 in 1000 *g* Wasser.

4. Bestimmung des Calciums.

α) 1891·2 *g* Wasser gaben 0·3537 *g* CaO = 0·25264 Ca = 0·13359 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1952·1 *g* Wasser gaben 0·3645 *g* CaO = 0·26036 Ca = 0·13337 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·13348 *g* Calcium in 1000 *g* Wasser.

5. Bestimmung des Magnesiums.

α) 1891·2 *g* Wasser gaben 0·4400 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0·09510 *g* Mg = 0·050286 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1952·1 *g* Wasser gaben 0·4577 *g* $Mg_2P_2O_7$ = 0·09893 *g* Mg = 0·05068 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·050483 *g* Magnesium in 1000 *g* Wasser.

6. Bestimmung der Gesammtmenge der Alkalien als Chlormetalle.

α) 1909·2 *g* Wasser gaben 1·9958 *g* Chloralkalien = 1·04536 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1966·1 *g* Wasser gaben 2·0427 *g* Chloralkalien = 1·03897 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 1·042165 *g* Chloralkalien in 1000 *g* Wasser.

7. Bestimmung des Kaliums.

α) 1909·2 *g* Wasser gaben 0·7141 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·21821 *g* Chlorkalium = 0·11429 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1966·1 *g* Wasser gaben 0·732 *g* Kaliumplatinchlorid = 0·22369 *g* Chlorkalium = 0·11378 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·114035 *g* Chlorkalium = 0·05983 *g* Kalium in 1000 *g* Wasser.

8. Bestimmung des Lithiums.

3875·3 *g* Wasser gaben 0·0185 *g* Lithiumsulfat = 0·00236 *g* Lithium = 0·00061 *g* in 1000 *g* = 0·00368 *g* Chorlithium.

9. Bestimmung des Natriums.

Gefunden Chloralkalien (6)	1·042165	*g*
ab Chlorkalium (7)	0·114035	„
bleibt	0·928130	„
ab Chlorlithium (8)	0·00368	„
erübrigt Chlornatrium . . . : .	0·92445	„
entsprechend	0·36417	„

Natrium in 1000 *g* Wasser.

10. Bestimmung des Eisens.

α) 1891·2 *g* Wasser gaben 0·0275 *g* Eisenoxyd = 0·01454 *g* in 1000 *g* Wasser.

β) 1906·6 *g* Wasser gaben 0·0280 *g* Eisenoxyd = 0·01469 *g* in 1000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 0·014615 *g* Eisenoxyd = 0·01023 *g* Eisen in 1000 *g* Wasser.

11. Bestimmung der Kohlensäure.

Dieselbe wurde nach *Pettenkofer's* Methode mit den von *J. Gottlieb* angegebenen Abänderungen (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissensch., II. Abth., Juli-Heft 1869) vorgenommen.

Angewendet wurden mit aller Vorsicht bereitete Mischungen in folgendem Verhältnisse: 50 cm^3 Mineralwasser, 45 cm^3 destilliertes, *ausgekochtes* Wasser, 50 cm^3 Barytwasser (entsprechend 260 cm^3 Oxalsäure = 0·26 *g* Kohlensäure), 3 cm^3 Chlorbarium — und 2 cm^3 Salmiaklösung, zusammen 150 cm^3.

Nach längerem Stehen der luftdicht verschlossenen Flaschen wurden denselben von der über dem Niederschlage stehenden vollkommen klaren Flüssigkeit wiederholt je 20 cm^3 entnommen und zum Zurücktitrieren mit Oxalsäure benützt.

Die vier sehr genau übereinstimmenden Versuche ergaben, dass 20 cm^3 der Mischung 14·3 cm^3 Oxalsäure zur Neutralisation verbrauchten, entsprechend 107·25 cm^3 Oxalsäure für 150 cm^3 Mischung. Die Differenz 152·75 cm^3 Oxalsäure = 0·15275 *g* Kohlensäure entspricht der in den 50 cm^3 Mineralwasser der Mischung enthaltenen freien und halbgebundenen Kohlensäure, welche für 1000 *g* Wasser 3·055 *g* und mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes 3·0486 *g* [1]) beträgt.

[1]) Dieser Kohlensäuregehalt wurde im Mineralwasser, welches direct der Quelle entnommen war, gefunden. Da es für den Consumenten nicht ohne Interesse sein dürfte, den Kohlensäuregehalt des Wassers der für den Versand bestimmten Flaschen zu wissen, so wurde derselbe auch im Flaschenwasser bestimmt und hiezu sowohl Wasser aus den commissionell gefüllten Flaschen, deren Füllung *vor* der Aufstellung des Füllautomaten geschah, als auch Wasser von Flaschen, bei denen letz-

Die Gesammtkohlensäure ist somit:

Freie und halbgebundene Kohlensäure:	3·0486 *g* CO_2 =	
		4·1571 *g* CO_3
CO_3 der Neutralcarbonate	0·79357 „ „	
Summe .	4·95067 *g* CO_3	

Daraus berechnet sich *freie* im Wasser absorbierte Kohlensäure 3·36353 *g* CO_3 = 2·4666 *g* CO_2 in 1000 *g* Wasser.

Der Hygiea-Sprudel enthält demnach in 1000 g Wasser:

Natrium	0·36417 *g*	Positive Bestandtheile oder Metalle.
Kalium	0·05983 „	
Lithium	0·00061 „	
Calcium	0·13348 „	
Magnesium	0·05048 „	
Eisen	0·01023 „	
Chlor	0·03322 „	Negative Bestandtheile od. Salzreste und Anhydride.
SO_4 der Sulfate	0·06112 „	
Kieselsäure	0·04341 „	
CO_3 der Neutralcarbonate .	0·79357 „	
CO_3 der Bicarbonate . . .	0·79357 „	
Freie CO_2	2·46660 „	

Nebst Spuren von Jod, Phosphorsäure, Thonerde und Strontium.

Controle.

Ein gewogenes Wasserquantum wurde mit reiner Schwefelsäure versetzt, zur Trockne eingedampft und nach dem Glühen gewogen. In diesem Glührückstande erscheint die Kieselsäure als Anhydrid, das Eisen als Oxyd, die übrigen Metalle kommen an Schwefelsäure gebunden als neutrale Sulfate vor.

Berechnet man die Einzelnbestimmungen der Metalle als Sulfate und addiert zu deren Summe Eisenoxyd und Kieselsäure, so ergibt sich folgender Vergleich zwischen der directen Bestimmung und der Berechnung:

terer bereits zur Anwendung kam, genommen. Der Gehalt an freier und halbgebundener Kohlensäure betrug im ersten Falle 2·6893 *g* in 1000 *g* Wasser, im letzteren Falle 2·8016 *g* in 1000 *g* Wasser, was nur zu Gunsten des Füllautomaten spricht.

Directe Bestimmung:

460·1 *g* Wasser gaben 0·9235 *g* Glührückstand — 2·00717 *g* in 1000 *g* Wasser.

Berechnet:

In 1000 *g* Wasser gefunden:

0·36417	Na	= 1·12308	Na_2SO_4
0·05983	K	= 0·13325	K_2SO_4
0·00061	Li	= 0·00477	Li_2SO_4
0·13348	Ca	= 0·45401	$CaSO_4$
0·05048	Mg	= 0·25254	$MgSO_4$
0·01023	Fe	= 0·01461	Fe_2O_3
0·04341	SiO_2	= 0·04341	SiO_2
	Summe . .	2·02567 *g*	

Direct gefundener Rückstand 2·00717 *g*

Um den Hygiea-Sprudel mit anderen Mineralquellen *vergleichen* zu können, wurden die direct gefundenen Bestandtheile zu Salzen combiniert.

Die Schwefelsäure wurde an Kalium, der Rest desselben an Chlor, der Rest von Chlor an Natrium und das erübrigte Natrium an Kohlensäure gebunden. Die übrigen Metalle wurden als Carbonate, Kieselsäure unverbunden aufgeführt.

Gruppierung der Bestandtheile des Wassers.

		in 1 *kg* = 1000 *g* Wasser:
1. Gefunden Schwefelsäure . . .	0·061125	
diese sättigen Kalium	0·049810	
daher schwefelsaures Kalium		0·110935
2. Gefunden Kalium	0·059830	
gebunden an Schwefelsäure . .	0·049810	
erübrigt Kalium	0·010020	
welche erfordern Chlor . . .	0·009078	
daher Chlorkalium		0·019098
3. Gefunden Chlor	0·033225	
an Kalium gebunden	0·009078	
bleibt Chlor	0·024147	
welche verlangen Natrium . .	0·015695	
daher Chlornatrium		0·039842

		in 1 *kg* = 1000 *g* Wasser:
4. Gefunden Natrium	0·364170	
ab zur Sättigung an Chlor . .	0·015695	
bleibt Natrium	0·348475	
welche entsprechen kohlensaurem Natrium		0·802066
5. Gefunden Lithium	0·000609	
entsprechen kohlensaurem Lithium		0·003208
6. Gefunden Calcium	0·133480	
entsprechen kohlensaurem Calcium		0·333700
7. Gefunden Magnesium	0·050483	
entsprechen kohlensaurem Magnesium		0·176690
8. Gefunden Eisen	0·010230	
entsprechen kohlensaurem Eisenoxydul		0·021182

Zusammenstellung der Analyse.

Der Hygiea-Sprudel enthält:

a) Die kohlensauren Salze als *einfache Carbonate* berechnet:

	in 10000 Gramm:
Kohlensaures Natrium	8·02066
Kohlensaures Lithium	0·03208
Kaliumsulfat	1·10935
Chlorkalium	0·19098
Chlornatrium	0·39842
Kohlensaures Calcium	3·33700
Kohlensaures Magnesium	1·76690
Kohlensaures Eisenoxydul	0·21182
Kieselsäure	0·43410
Summe der fixen Bestandtheile . .	15·50131
Halbgebundene Kohlensäure	5·81950
Freie Kohlensäure	24·66650
Summe aller wägbaren Bestandtheile .	45·98731

nebst Spuren von Jod, Phosphorsäure, Thonerde und Strontium.

(Dem Volumen nach beträgt die freie Kohlensäure bei 0° C. und 760 *mm* in 10000 Raumtheilen 12513·5 cm^3.)

Controle.

α) 432 *g* Wasser gaben 0·664 *g* bei 180° getrocknetem Abdampfrückstand = 15·370 *g* in 10000 *g* Wasser.

β) 442·2 *g* Wasser gaben 0·689 *g* ebenso behandelten Rückstand = 15·581 *g* in 10000 *g* Wasser.

Mittel aus α) und β): 15·4755 *g* in 10000 *g* Wasser.

b) Die kohlensauren Salze als wasserfreie Bicarbonate berechnet:

	in 10000 Gramm:
Doppelt kohlensaures Natrium	11·34700
„ „ Lithium	0·05114
„ „ Magnesium	2·69242
„ „ Calcium	4·80528
Kaliumsulfat	1·10935
Chlorkalium	0·19098
Chlornatrium	0·39842
Doppelt kohlensaures Eisenoxydul	0·29213
Kieselsäure	0·43410
Summe der nicht flüchtigen Bestandtheile.	21·32082
Freie Kohlensäure	24·66650
Summe aller Bestandtheile	45·98732

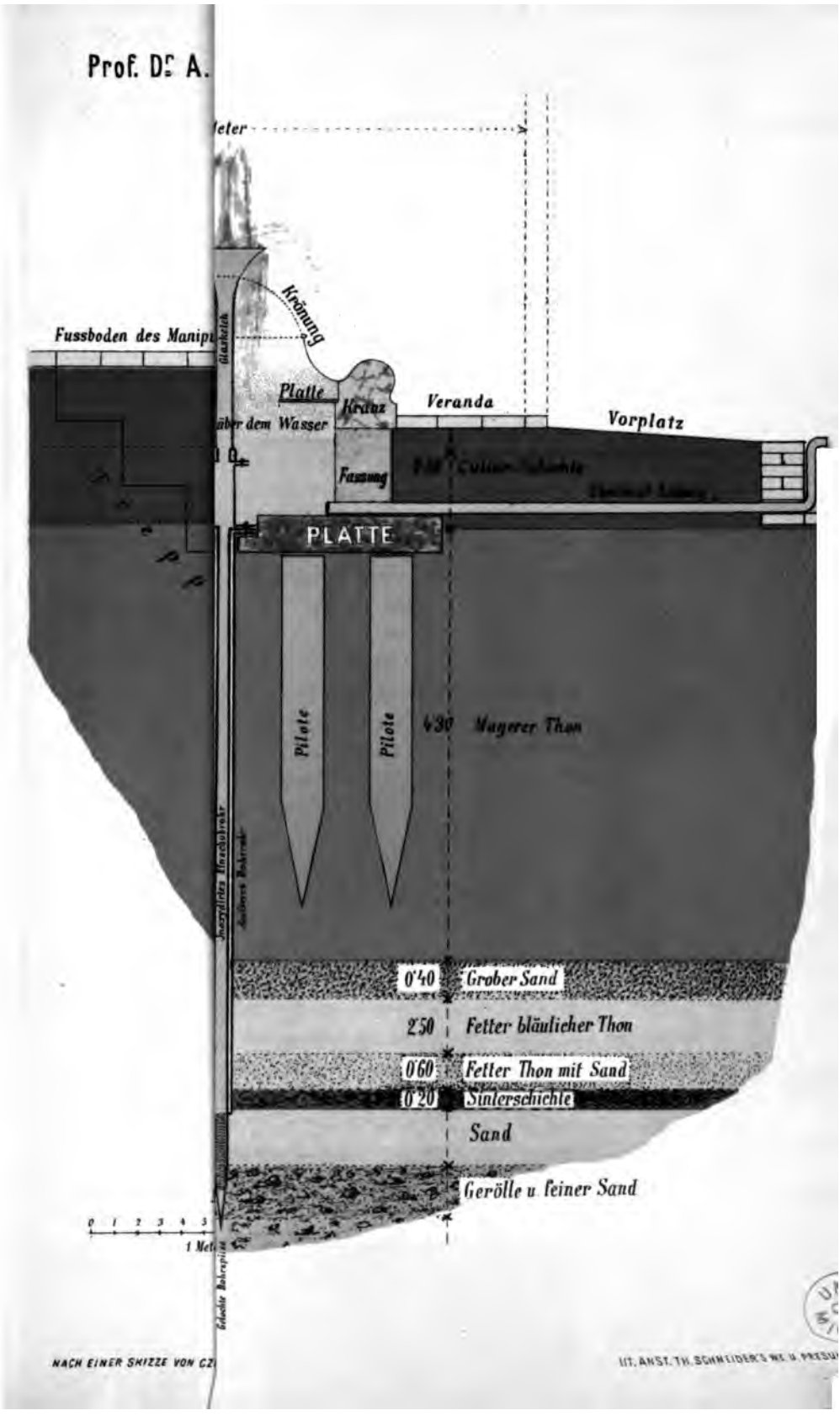
Schluss.

Hinsichtlich des Gehaltes an doppelt kohlensaurem Natrium hat der Hygiea-Sprudel eine gewisse Ähnlichkeit mit den Quellen von *Geilnau*, *Neuenahr* und *Salzbrunn*, eine bemerkenswerte Verwandtschaft aber, auch wegen des Gehaltes an völlig freier Kohlensäure, mit der *Otto-Quelle von Gießhübel* (analysiert von Prof. Dr. *Nowak*), wie nachstehende Nebeneinanderstellung zeigt:

In 10000 Theilen Wasser:

	Hygiea-Sprudel	Otto-Quelle
Wasserfreies doppelt kohlensaures Natrium	11·3470	11·9280
Freie Kohlensäure	24·66650	23·7396

Dieser Gehalt an Kohlensäure, der den der Gießhübler-Quelle, von welcher bekanntlich gesagt wurde, dass sie mit Kohlensäure vollständig gesättigt sei, *noch übertrifft*, stellt den Hygiea-Sprudel den kohlensäurereichsten Säuerlingen würdig zur Seite. Sein eigenthümlicher Charakter ist dadurch bedingt, dass er nicht zu reich an mineralischen Bestandtheilen ist, wenig erdige und schwefelsaure Verbindungen führt, einen mittleren Gehalt an doppelt kohlensaurem Natrium bei außerordentlichem Reichthum an völlig freier Kohlensäure besitzt und auch die übrigen Bestandtheile im richtigen Verhältnisse vertreten sind. Da der Gebrauch alkalischer Säuerlinge als Tisch- und diätetisches Getränk sowohl, wie auch in vielen Fällen von Verdauungsstörungen, Concrementbildungen und katarrhalischen Erkrankungen bereits ein allgemeiner geworden ist, die Zusammensetzung des Sprudels aber allen Anforderungen **vollkommen** entspricht, welche der Arzt an einen alkalischen Säuerling, soll er nicht nur Genuss — sondern auch Heilmittel sein, stellt, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, **dass das Wasser des Hygiea-Sprudels, welches, absolut frei von organischen Substanzen, als echter Repräsentant der reinsten alkalischen Säuerlinge bezeichnet werden muss, in kurzer Zeit jene Anerkennung und Verwendung von Seite der Ärzte und des Publicums finden wird, welche es in der That seiner vorzüglichen Eigenschaften wegen verdient.**


Prof. Dr. A.
Krönung
Fussboden des Manip
Platte
Kranz
Veranda
Vorplatz
über dem Wasser
Fassung
PLATTE
Pilote
Pilote
4'30 Magerer Thon
0'40 Grober Sand
2'50 Fetter bläulicher Thon
0'60 Fetter Thon mit Sand
0'20 Sinterschichte
Sand
Gerölle u. feiner Sand
0 1 2 3 4 5
1 Met
NACH EINER SKIZZE VON CZ
LIT. ANST. TH. SCHNEIDER'S WE. U. PRESU

V. Der Sauerbrunnen zu Radein.

Eine Stunde östlich von der Eisenbahnstation Radkersburg, in den fruchtbaren Niederungen der Mur, knapp an der steirisch-ungarischen Grenze liegt inmitten reizender Parkanlagen die Bade- und Curanstalt *Radein* (208 *m* über dem Meeresspiegel) mit ihrem reichhaltigen Natrium-Lithium-Sauerbrunnen, der seiner vorzüglichen Eigenschaften wegen eines der gesuchtesten Mineralwasser ist.

Die Stelle, an welcher sich die Gebäude um den zierlichen Brunnen-Pavillon als Mittelpunkt gruppieren, war vor zwei Decennien der Sitz unheimlicher Pfützen, von Unkraut und Dorngebüschen umwuchert; heute ist dieser Fleck Erde cultiviert. Eine Curanstalt, die allen Anforderungen an Comfort entspricht, ein Brunnen, dessen heilkräftiges Wasser nach allen Richtungen der Windrose Absatz findet, erheben sich über dem Sumpfe, beide das Werk des verstorbenen Dr. *Karl Henn*, dessem Scharfblicke und schöpferischem Talente volle Anerkennung gebührt.

Schon als Student wurde *Karl Henn*, als er gelegentlich einer Ferienreise nach Luttenberg 1834 an dieser Gegend vorbeifuhr, auf die Bublja (von bubljati, rieseln, brodeln), wie die Sauerquelle zu Radein bei den Landleuten hieß, infolge ihres eigenthümlichen Brodelns und Sprudelns aufmerksam, wie er dies in seiner Broschüre „der Sauerbrunn zu Radein, 1871“ mit folgenden Worten, die ich vollinhaltlich wiedergebe, weil sie einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Gründung von Radein bilden, erzählt: „„Hören Sie““, sprach mein Fuhrmann, „„wie die Bublja heute poltert und pfeift? das wird morgen einen Hexentanz geben.““ „Wirklich hörte ich ein unheimliches Gezische, das sich bei der magischen Beleuchtung in der mondhellen Nacht gar sonderbar ausnahm. Fast ängstlich frug ich nach der Ursache dieses Geräusches.“ „„Das ist eine Quelle, unter der sich der große Kessel befindet,

dessen sich die Hexen zum Kochen der Speise bedienen, mit der sie unsere Felder verheeren. Wenn es dort pfeift und rumort, so gibts bald Donner und Hagel. So wie heute hat es schon lange nicht gepfiffen.“

„Leider hatte mein Fuhrmann nur zu gut prophezeit! Schon am folgenden Tage waren die herrlichen Rebenpflanzungen von *Murberg, Kapellen* und dem *Janischberge* grässlich verwüstet, denn ein furchtbares Gewitter hatte sich über die Gegend entladen. Ich erinnerte mich der Prophezeiung meines Fuhrmannes und begab mich auf der Rückreise zu der unheilverkündenden Quelle, um sie näher kennen zu lernen. Der Brunnen oder vielmehr der hölzerne Rahmen, in welchem die Quelle gefasst war, stand auf einer sumpfigen Wiese, in einer Thalmulde, in welcher das Wasser derart stagnierte, dass die nächste Umgebung einem Sumpfe nicht unähnlich war. Ringsum zischten Gasquellen auf. Mit einer Stange konnte man mit geringer Mühe eine Klafter tief in den schwammigen Boden eindringen. Im Brunnen selbst schien das Wasser förmlich zu kochen; es stiegen unzählige größere und kleinere Gasblasen empor, welche unter zischendem Geräusche zerplatzten und den Inhalt des Ständers in einer ununterbrochenen wallenden Bewegung erhielten. Ich vermuthete eine sehr reichhaltige Sauerquelle und hatte nichts Eiligeres zu thun, als Reagentien zu holen, um die Bestandtheile derselben erforschen zu können. Einige wenige Versuche überzeugten mich bald, dass ich mich nicht geirrt hatte; das Wasser erwies sich ebenso ergiebig an Salzen, als es seinen Reichthum an Kohlensäure durch starkes Moussieren und Aufschäumen verrieth. Was die vorläufigen Versuche angedeutet hatten, fand seine volle Bestätigung durch die quantitative Analyse des Wassers, die ich dann später, um Täuschungen unmöglich zu machen, wiederholt und nach verschiedenen Methoden vornahm.“

Nach mehr als dreißig Jahren führte der Zufall Herrn Dr. *K. Henn,* der während dieser Zeit als Arzt und Leiter der Bäder zu Neuhaus, Römerbad und zuletzt im Kaiser Franz-Josephs-Bade zu Tüffer für die leidende Menschheit thätig war, ja zur gegenwärtigen Blüte dieser Bäder ein Wesentliches

beitrug, wieder in diese Gegend. Das Thal hatte sich in dem langen Zeitraume merklich gehoben, der ehemalige Sumpf war zum Theile verschwunden, der Murstrom weit gegen Ungarn hinübergedrängt, die ganze Gegend verändert; aber die Quelle war noch so, wie er sie in der Jugend gesehen, verwahrlost und vergessen. Dr. *K. Henn* fasste den Entschluss, diesen so verkannten und doch so wichtigen Heilschatz zu heben, die Quelle reinigen und fassen zu lassen und sie wenigstens der Nachwelt zu erhalten. Diesem Vorhaben stellten sich jedoch Hindernisse entgegen, da der damalige Besitzer der Quelle diese weder verkaufen, noch weniger aber selbst etwas zur Verwertung thun wollte. Erst im Jahre 1865 gelang es, die Quelle mit dem umliegenden Grunde zu erwerben und nun gieng er, schon als Greis, rührig ans Werk.

So wie die Quelle damals war, schmutzig und verunreinigt, war sie für den Versand unbrauchbar, er musste daher auf eine zweckmäßige Fassung Bedacht nehmen. Der Ausführung dieses Planes stellten sich aber fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, die wohl geeignet waren, den Mann, der sein mühsam erworbenes Vermögen zum großen Theile hier opferte, muthlos zu machen.

Der ziemlich ausgedehnte Sumpf musste nach allen Richtungen sondiert werden, um unter den zahlreichen, in geringer Entfernung von einander hervorbrechenden Wasseradern diejenige zu finden, die in möglichst directer Richtung zur Sohle führte. Durch vielfache, gleichzeitig geführte Untersuchungen über die chemische Natur der nachbarlichen Adern glaubte der Unternehmer endlich die Hauptader ermittelt zu haben. Wie ersprießlich sich die hierauf abzielenden Vorkehrungen nachträglich erwiesen, erhellt aus dem Umstande, dass eine spätere Bohrung in nur 1 *m* Entfernung von der Hauptquelle eine schwächere Quelle zutage förderte, deren Wasser gegenwärtig als Zusatz zu Bädern und zum Spülen der Flaschen verwendet wird.

Die Bohrung wurde in der Weise vorgenommen, dass ein starkes, am unteren Ende mit einem Eisenschuh versehenes Rohr aus Eichenholz von 33 *cm* Lochweite in die Hauptader eingetrieben wurde.

Das Rohr hat eine Tiefe von 15·17 *m* und ragt ungefähr ½ *m* über die Basis des Brunnenschachtes hervor, die durch eine massive Steinplatte gebildet wird. Der Brunnenschacht gleicht einem Cylinder, dessen Höhe 3·79 *m* und dessen Durchmesser 95 *cm* beträgt. Bis zur gegenwärtigen Ausfluss-Stelle, (2·634 *m*), die sich um weniges über die äußere Thalsohle erhebt, gefüllt, fasst er eine Wassermenge von 1800 *l*, die in ungefähr 3½ Stunden zulaufen; die tägliche Wassermenge beträgt ungefähr 10000 *l*.

Nach vierjähriger, kostspieliger und sorgenvoller Arbeit war die Fassung beendet und im November 1869 sprudelte der Quell klar und lauter aus der Tiefe hervor.

Die Hauptaufgabe war also gelöst. Nun baute *Henn* ein Wohn- und Gasthaus und ein Füllhaus, legte den Grund zu einem Bad- und Curhause, pflanzte Bäume, besonders Fichten, und gestaltete so allmählig die nächste Umgebung mit Benützung der vorhandenen Gebüsche und Wäldchen zu einem Parke um.

Absatz war bald gewonnen, die vorzüglichen Eigenschaften des Wassers machten von selbst Reclame, so dass heute der Radeiner Sauerbrunnen ein vielbegehrtes Mineralwasser ist.

Aber noch waren das Cur- und Badehaus nicht vollendet, als der Tod den Gründer der Anstalt am 19. Juni 1877 seiner vielseitigen segensreichen Wirksamkeit entriss.

Das unvollendete Werk führten dessen Kinder und Erben im Sinne und Geiste ihres Vaters fort, die angefangenen Gebäude wurden vollendet, die Einrichtungen verbessert und zuletzt die Veranstaltung getroffen, dass bei der Füllung eine Vermengung der atmosphärischen Luft mit dem Wasser vermieden wird.

An Stelle der früheren unschönen Brunnenhütte kam ein netter Pavillon, die Parkanlagen wurden bedeutend vergrößert, und so wurde die frühere bloße Versandanstalt zur Bade- und Curanstalt erweitert und als solche im Mai 1882 eröffnet.

Dieselbe steht unter der Leitung des Herrn *Roman Henn* und erfreut sich schon eines bedeutenden Zuspruches. Wie sehr die Annehmlichkeiten, welche der Aufenthalt in Radein

bietet, gewürdigt werden, beweist der Umstand, dass viele Curgäste, besonders aus Triest, Graz, Wien und Ungarn, die schon im Eröffnungsjahre das damals noch sehr bescheidene Bad aufsuchten, jetzt alljährlich wiederkehren. Die Zahl der Gäste, welche damals 37 Personen betrug, ist im vorigen Jahre (die Fluggäste, deren fast täglich mehrere kommen und gehen, nicht einbezogen), auf 203 gestiegen.

Gegenwärtig stehen für den gleichzeitigen Aufenthalt von 80 Gästen 50 Zimmer und fünf Badecabinen, die mit dem entsprechenden Comfort eingerichtet sind, bereit; eine Vergrößerung der Anstalt und Vermehrung der Localitäten ist selbstverständlich im Bedarfsfalle geplant.

Die Heilerfolge, welche namentlich durch eine rationelle *Brunnencur* in sehr vielen Krankheiten erzielt wurden, sichern Radein, dem *steirischen Vichy,* ein rasches Aufblühen, da es von Leidenden immer mehr aufgesucht werden wird; aber auch solche Personen, die das Bedürfnis empfinden, auf einige Zeit auszuruhen und sich zu erholen, werden diesem stillen, anmuthigen Erdenwinkel den Vorzug vor einem größeren Bade geben.

Das Klima ist mild und gesund, rapide Schwankungen des Thermometers kommen nicht vor, die Luft ist von seltener Reinheit, staubfrei, und selbst in den heißesten Tagen wegen der durch den nahen Murfluss unterhaltenen Ventilation gemäßigt.

Schattige Spaziergänge in den üppig gedeihenden Anlagen und lauschige Ruheplätzchen finden sich in unmittelbarer Nähe des Bades, in dem es durch den engen geselligen Verkehr der Gäste an Zerstreuung und Unterhaltung nicht mangelt; Freunde von größeren Touren haben in der Umgebung Gelegenheit zu den lohnendsten Ausflügen, unter denen ich nur *Kapellen* mit seiner entzückenden, geradezu seltenen Fernsicht hervorheben will.

Analyse des Radeiner Sauerbrunnens.

Derselbe wurde, wie bereits erwähnt, zuerst im Jahre 1834, später in den Jahren 1865 und 1869 von Herrn *K. F.*

Henn einer chemischen Untersuchung unterzogen. In den beiden ersten Jahren wurde das zur Analyse gebrauchte Wasser einer Zeit entnommen, wo die Quelle noch verwahrlost und versumpft war; im letzten Jahre wurde Wasser der Quelle nach vollendeter Fassung derselben verwendet.

Die ämtliche Analyse datiert vom Jahre 1871. Dieselbe wurde durch Professor Dr. *J. Mitteregger* in Klagenfurt an Sauerwasser ausgeführt, welches unter ämtlicher Controle am 27. November desselben Jahres gefüllt wurde. Die Resultate derselben, die mit den von *K. F. Henn* gewonnenen übereinstimmen, sind bei der Zusammenstellung benützt.

Da der Gehalt an Kohlensäure bei dieser Analyse nicht *direct* an der Quelle, sondern aus dem Wasser der Flasche bestimmt wurde, mittlerweile aber eine, jeden Kohlensäureverlust vermeidende Füllmethode, die ich später erörtere, in Radein eingeführt wurde, so habe ich über Ersuchen des Herrn *Roman Henn* die Bestimmung der freien und halbgebundenen Kohlensäure wiederholt durchgeführt.

Die gewonnenen Resultate, welche sich weitaus günstiger als früher erweisen, wie auch der Umstand, dass die Radeinerquelle bisher noch nicht in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines besprochen wurde, dürften diese Abhandlung als *Ergänzung* meiner Untersuchung *neuer* Mineralquellen rechtfertigen.

Was die *physikalischen* Eigenschaften des Radeiner Sauerbrunnens betrifft, so ist das Wasser desselben im Brunnen in steter Bewegung; es steigen ununterbrochen Gasblasen auf, die, wie Perlenschnüre aneinandergereiht, der Oberfläche zueilen, wo sie mit knisterndem Geräusche zerplatzen. Über der Quelle ist eine Gasschicht von Kohlensäure gelagert, die nach der Bewegung und dem Druck der Luftsäule bald zu- oder abnimmt. In ein Glas geschöpft, ist das Wasser vollkommen klar, stark perlend, von angenehm säuerlichem Geschmacke. Mit Wein vermischt, gibt es ein sehr angenehmes, stark und anhaltend moussierendes Getränk. Selbst nach tagelangem Aufbewahren in *offenen* Flaschen schäumt das Wasser noch stark, wenn es mit Wein oder Fruchtsäften vermischt wird, da es nebst freier Kohlensäure eine bedeutende Menge gebundener

Kohlensäure besitzt, welche Eigenschaft den Radeiner Sauerbrunnen vor vielen anderen vortheilhaft auszeichnet, die nur freie oder minder fest gebundene Kohlensäure enthalten, welche größtentheils bei Entkorkung der Flasche schnell entweicht.

Die Temperatur der Quelle habe ich am 15. Februar 1885 bei einer Lufttemperatur von 3° C. und am 27. April 1886 bei einer Lufttemperatur von 16° C. bestimmt und dieselbe in beiden Fällen mit 11·8° C. gefunden.

Das specifische Gewicht ist in der ämtlichen Analyse mit 1·00683 bei 13° C. angegeben.

Die qualitative Analyse ergab folgende Bestandtheile: Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Chlor, Brom und Jod; ferner Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Magnesium, Thonerde und Eisen. In Spuren wurde Phosphorsäure nachgewiesen.

Bestimmung der Kohlensäure.

Dieselbe fand nach dem Verfahren von *Pettenkofer* mit den von *Gottlieb* beschriebenen Abänderungen statt.

Angewendet wurde eine an der Quelle mit aller Vorsicht bereitete Mischung in folgendem Verhältnisse: 75 cm^3 Mineralwasser, 50 cm^3 destilliertes, *ausgekochtes* Wasser, 75 cm^3 Barytwasser (entsprechend 390 cm^3 Oxalsäure = 0·39 g Kohlensäure) und 10 cm^3 Chlorbarium- und Salmiaklösung, zusammen 210 cm^3. Nach dem Klarwerden der über dem Niederschlage hefindlichen Flüssigkeit wurden wiederholt je 20 cm^3 den Flaschen entnommen und zum Zurücktitrieren mit Oxalsäure verwendet. Die sehr genau übereinstimmenden Resultate verlangten 5·3 cm^3 Oxalsäure, für die Gesammtmischung von 210 cm^3 also 55·65 cm^3 Oxalsäure. Die Differenz 334·35 cm^3 = 0·33435 g Kohlensäure entspricht der in den 75 cm^3 Mineralwasser der Gesammtflüssigkeit vorhandenen freien und halbgebundenen Kohlensäure = 4·458 g in 1000 g Wasser und mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes = 1·00683 ergibt sich 4·4277 g freie und halbgebundene Kohlensäure in 1000 g und *44·277 g in 10000 g Wasser.*

Um den *Kohlensäureverlust* zu sehen, den die Flaschen, welche für den Versand bestimmt sind, nach der Füllung

erleiden, wurde der Kohlensäuregehalt in einer zu Heilzwecken gefüllten Flasche ermittelt.

Es wurden in gleicher Weise Mischungen in folgendem Verhältnisse hergestellt: 50 cm^3 Mineralwasser, 50 cm^3 destilliertes, *ausgekochtes* Wasser, 50 cm^3 Barytwasser (= 260 cm^3 Oxalsäure = 0·26 g Kohlensäure), 3 cm^3 Chlorbarium- und 2 cm^3 Chlorammonium-Lösung.

Zum Rücktitrieren verlangten je 20 cm^3 in mehreren Versuchen 6·5 cm^3 Oxalsäure, was 50·375 cm^3 der Gesammtmischung von 155 cm^3 entspricht. Die Differenz 209·625 cm^3 = 0·209625 g Kohlensäure ist äquivalent der in den 50 cm^3 Mineralwasser der Gesammtflüssigkeit von 155 cm^3 enthaltenen freien und halbgebundenen Kohlensäure = 41·925 g in 1000 g Wasser und mit Berücksichtigung des specifischen Gewichtes = 41·6406 g in 10000 g Wasser.

Der Unterschied zwischen dem Kohlensäuregehalt der Quelle und dem der mit Sorgfalt gefüllten Flaschen beträgt demnach 2·6364 g für 10000 g Wasser.

Dass übrigens der Kohlensäuregehalt der Quelle selbst, wenngleich um ein geringes sich bei wechselndem Barometerstande *ändert*, ist gewiss; vollkommen übereinstimmende Versuche ergaben bei der Untersuchung der am 16. Februar 1885 in Radein bereiteten Mischungen einen Gehalt von 43·158 g freier und halbgebundener Kohlensäure, welche Zahl auch in die 1885 verfasste Badebroschüre aufgenommen wurde. Kohlensaure Wasser zeigen übrigens bei schwankendem Barometerstande hinsichtlich des Kohlensäuregehaltes dieselben Erscheinungen, wie dies in Rohitsch, Gießhübel, Bilin, Driburg und andern Orten beobachtet wurde; auch der bedeutende Flaschenbruch hängt damit zusammen.

Der große Reichthum an Kohlensäure bedingt auch die Füllmethode, die in Flaschen in zweierlei Art geschieht:

1. Für *medicinische* Zwecke wird das Sauerwasser mittelst der unterirdischen Füllmethode in die Flaschen gebracht, die in Original-Radeiner-Formen mit Ringhals ½, 1 und 1·5 l fassen. Die Füllung geschieht, wie die Kohlensäure-Bestimmung gezeigt, ohne erheblichen Gasverlust, da das Wasser durch ein unter dem Quellen-Niveau eingeführtes Rohr frei in

die an die Ausflussöffnung gehaltene Flasche abrinnt. Die durch die unmittelbare Ableitung des Wassers am Entweichen gehinderte freie Kohlensäure übt jedoch einen so großen Druck auf die Flaschenwände aus, dass nur die eigens hierzu bestimmten Flaschen von der oben erwähnten Form für Medicinalzwecke demselben widerstehen.

2. Die Füllung des Radeiner Sauerbrunnens in seiner Verwendung als *Luxusgetränk* in die üblichen Sauerbrunnflaschen ist nach der oben angedeuteten Füllmethode ganz unmöglich, da sie zu schwach sind, und erfahrungsgemäß von 1000 gefüllten Flaschen innerhalb 48 Stunden nur 116 dem Drucke der Kohlensäure Widerstand leisteten. Da aber die eingebürgerte Flaschenform im Handel nur zu häufig begehrt wird, so musste für diese die Füllmethode geändert werden, was zur Aufstellung einer gut eingerichteten Druckpumpe nöthigte.

Zusammenstellung der Analyse:

Der Radeiner Sauerbrunnen enthält: [1]	in 10000 Gewichtstheilen:
Kaliumsulfat	1·779
Natriumsulfat	1·841
Chlornatrium	6·079
Bromnatrium	0·250
Jodnatrium	0·384
Kohlensaures Natrium	30·107
„ Lithium	0·412
„ Magnesium	2·962
„ Calcium	4·513
„ Eisenoxydul	0·087
Phosphorsaure Thonerde	0·035
Kieselsäure	0·190
Summe der fixen Bestandtheile	48·639
Halbgebundene Kohlensäure [2]	15·785
Freie Kohlensäure [2]	28·492
Summe aller wägbaren Bestandtheile	92·916

[1]) Nach Dr. *J. Mitteregger.*

[2]) Nach Dr. *A. F. Reibenschuh.*

(Dem Volumen nach beträgt die freie Kohlensäure bei 0° C. und 760 *mm* in 10000 Raumtheilen 14454·1 cm^3.)

Vergleicht man die Bestandtheile des Radeiner Sauerbrunnens mit denen anderer Quellen, so ergibt sich, dass er der reichste an wirksamen Stoffen wie: Kohlensäure, Chlornatrium, Natriumcarbonat und Lithiumcarbonat ist, und dass er namentlich infolge seiner Zusammensetzung vollkommen imstande ist, Vichy in Frankreich zu ersetzen.

Nachstehende Nebeneinanderstellung gibt ein anschauliches Bild der Bestandtheile beider Quellen.

In 10000 Gewichtstheilen besitzt:

Bestandtheile	Radein	Vichy
Kohlensäure	**44·278**	12·745
Kohlensaures Natrium	**30·107**	38·030
„ Lithium	**0·412**	0·010
„ Ammonium	—	0·048
„ Eisenoxydul	**0·087**	0·012
„ Manganoxydul	—	0·005
„ Calcium	**4·513**	2·507
„ Magnesium	**2·962**	0·353
Chlornatrium	**6·079**	5·788
Bromnatrium	**0·250**	0·001
Jodnatrium	**0·384**	0·001
Schwefelsaures Natrium	**1·841**	1·177
„ Kalium	**1·779**	2·042
Phosphorsaure Thonerde	**0·035**	—
Kieselsäure	**0·190**	0·642
Summe aller wägbaren Bestandtheile	**92·917**	63·361

Wie aus der Analyse der Radeiner Quelle ersichtlich ist, machen die *Kohlensäure* und das *kohlensaure Natrium* zusammen nahe 80 % aller festen und flüchtigen Bestandtheile des Wassers aus und bestimmen somit den eigenthümlichen **Wirkungscharakter**[1]) desselben.

[1]) Siehe „Allgemeine Wirkungen der Quelle“ in der Broschüre: „Der Curort Radein“ 1885, Seite 15 u. ff.

Ihnen verdankt der Säuerling seinen angenehmen Geschmack, seine stark moussierende Eigenschaft und den größten Theil seiner alle Se- und Excretionen bethätigenden Kraft. Während die Kohlensäure gelinde belebend auf die Magennerven einwirkt, deren allzugroße Reizbarkeit hebt und die Verdauung befördert, übt das kohlensaure Natrium einen dreifachen Wirkungsact aus: erstens durch Entwicklung der Kohlensäure im Magen und Darmcanale; zweitens durch Sättigung der vorhandenen Säuren, und drittens durch Bildung neuer Salze mit den Säuren des Magensaftes, namentlich der Chlorwasserstoff-Säure und der freien Milchsäure.

Von den *Natriumsalzen* ist es erwiesen, dass sie vom Darmcanale aus resorbiert werden und in die Blutmasse gelangen, denn alle Theile unseres thierischen Körpers, die festen wie die flüssigen, enthalten dieselben in bedeutender Menge und es unterliegt keinem Zweifel, dass sie zu den constituierenden Bestandtheilen desselben gehören.

Obgleich alle Natriumsalze dieselbe Grundwirkung haben, so ist doch das Natriumcarbonat am meisten geeignet, derlei chemische Processe zu veranlassen und neue Salze in unserem Körper zu bilden, schon der geringen Kraft wegen, mit welcher die Kohlensäure ihre Base festhält. Auch ist es das einzige Salz der Alkalien, welches ohne nachtheilige Nebenwirkung lange und in großen Gaben vertragen wird. Während das schwefelsaure Natrium die Schleimhäute beinahe feindlich angreift, die Verdauung leicht stört und abführend wirkt, vermindert die Verbindung des Natriums mit Kohlensäure nur dessen chemische Ätzkraft, welche die Anwendung der reinen Alkalien, so wirksam sie auch sein mögen, nur in sehr verdünntem Zustande gestattet.

Gleichsam die Mitte zwischen dem kohlensauren und dem schwefelsauren Natrium hält das *Chlornatrium*, welches durch seine Eigenschaft, den Schleim flüssiger und die eiweißartigen Stoffe löslicher zu machen, zu einem der wichtigsten und vortrefflichsten Heilmittel wird. In Bezug auf die Menge dieses Bestandtheiles im Radeiner Wasser darf man nicht übersehen, dass ein Theil des kohlensauren Natriums durch die

freie Salzsäure des Magensaftes in Chlornatrium umgebildet und dadurch dessen Menge vermehrt wird.

An das Chlornatrium schließen sich das *Brom- und Jodnatrium* an, deren Menge, so gering sie an und für sich ist, dadurch wichtig wird, dass sie die Aufsaugung eiweißstoffartiger Exsudate anregt, die Thätigkeit der Lymphdrüsen erhöht und so die Wirkungen der Natriumsalze kräftig unterstützt. Von großer Wichtigkeit ist noch das *kohlensaure Lithium,* da es größere Mengen von Harnsäure und harnsauren Salzen in unserem Körper aufzulösen vermag, wie die Versuche von *Garrod* und anderen ausgezeichneten Ärzten beweisen.

Der Radeiner Sauerbrunen enthält unter allen bekannten Mineralwassern den **größten Lithiumgehalt,** der um so schätzbarer ist, als sich derselbe als doppelt kohlensaures Lithium in dem Wasser aufgelöst findet und dadurch sehr leicht verdaut wird. Seine Menge ist im Radeiner Säuerling nicht unbedeutend, wenn man erwägt, dass dasselbe überhaupt nur in geringer Dosis verordnet und in größerer Menge selten vertragen wird.

In mäßigen Quantitäten getrunken, ist das Radeiner Wasser ein vortreffliches Digestivmittel, indem es einerseits die übermäßige Magensäure neutralisiert und dadurch unschädlich macht, andererseits die Verdaulichkeit roherer Stoffe, wie der Proteïn-Substanzen, die durch den Säureüberschuss einen Theil ihrer Löslichkeit eingebüßt haben, mächtig befördert. Aus diesem chemischen Vorgange erklärt sich die Wirkung des Wassers bei mancherlei Symptomen stürmischer Nervenaufregung, wie bei Koliken, Magenkrämpfen und anderen Beschwerden, die nicht selten in übermäßiger Säurebildung im Magen ihren Grund haben. Hier dürfte neben dem kohlensauren Natrium auch das Chlornatrium von günstigem Einflusse sein, da es zur Bethätigung der Verdauung beiträgt und die Proteïnstoffe löslicher macht.

Wo nicht durch Bildung neuer Salze im Magen und Darmcanale eine stärkere Reaction in den Schleimhäuten herbeigeführt wird, bemerkt man keine Vermehrung der Stuhlgänge, wie sie nach dem Genusse von glauber- und bittersalzhaltigen Mineralwässern beobachtet werden; wohl aber wirkt

der Säuerling stark auf die Absonderung des Harns, der nicht nur vermehrt, sondern auch chemisch verändert wird. Der sonst sauer reagierende Harn nimmt sehr bald eine alkalische Beschaffenheit an.

Ungemein wichtig ist die Heilkraft des Wassers durch seinen reichen Kohlensäure- und Alkaliengehalt auf die Functionen der Leber, des Pankreas und der übrigen Bauchspeicheldrüsen, deren Thätigkeit erhöht und zur Ausscheidung mehr flüssiger Stoffe angeregt wird. Vom Darmcanale aus pflanzt sich die Wirkung, wahrscheinlich durch den Consens, in welchem alle Schleimhäute zu einander stehen, auch auf die Schleimhäute der Lungen- und Harnwerkzeuge fort, deren Absonderungen ebenfalls dünner und flüssiger werden. Dass infolge der größeren Löslichkeit der Proteïnstoffe durch die Natriumverbindung eine bessere Chylus- und Blutbereitung eintreten muss, kann nicht zweifelhaft sein, zudem ist es erwiesen, dass die Natriumsalze das Blut flüssiger machen, seinen Umlauf dadurch beschleunigen und gleichzeitig den Überschuss von Harnsäure in demselben beseitigen.

Hierauf gründet sich wohl unstreitig die große Heilkraft der Natron führenden Quellen (Karlsbad, Ems, Vichy, Bilin etc.) bei Anhäufungen und Stockungen des Blutes, bei vorherrschender Trägheit in den Organen des Unterleibes, sowie in allen Krankheiten, wo die Harnsäure im Blute vorwiegt und die Natur nicht imstande ist, sich derselben auf normalem Wege zu entledigen, so dass sich harnsaure Ablagerungen bilden, wie wir sie bei der Gicht in den Gelenken, bei der Steinkrankheit in der Blase beobachten können. Dass hier der reiche Gehalt an doppelt kohlensaurem Lithium im Radeiner Wasser kräftig mitwirkt, die Auflösung harnsaurer Ablagerungen befördert und deren Ausscheidung begünstigt, wurde bereits erwähnt.

Der Gebrauch des Radeiner Sauerbrunnens hat sich bei *chronischem Magen- und Darmkatarrh*, bei der *Gelbsucht*, bei *Hämorrhoidalkrankheiten*, *chronischem Katarrh der Respirations-Organe*, bei der *Tuberculose* und *Scrophulose*, namentlich aber bei *Krankheiten des Harnsystems* und infolge seines hohen Ge-

haltes an kohlensaurem Lithium auch bei *Gicht* und *Rheumatismus* vorzugsweise bewährt.

Eine Krankheit, in welcher der Radeiner Säuerling Großartiges leistet, ist die *Brightische Nierenentartung,* namentlich dann, wenn ihr entweder Gefäßtase, oder gichtische Dyskrasie, vorausgegangener Scharlach oder beginnende Tuberculose zugrunde liegen.

Krankheiten, welche dagegen den Gebrauch des Radeiner Wassers *verbieten* sind active Entzündungen und Blutflüsse, Congestionen, unheilbare Desorganisationen innerer Organe durch Skirrhen, Markschwamm und andere Parasitenbildungen, hektisches Fieber und Collignationen sowie bei auffallend alkalischer Beschaffenheit des Harns.

Die Qualität des Radeiner Wassers, welcher diese Heilerfolge zu danken sind, haben die Verbreitung und den Absatz desselben ohne Zuhilfenahme marktschreiender Reclame bewerkstelligt. Der Versand, der nur allmählich nach handelsmäßigen Grundsätzen organisiert werden konnte, gegenwärtig aber nach allen Regeln kaufmännischen Gebarens geleitet wird, erhob sich von 37000 Flaschen verschiedener Größe im ersten Jahre nach der Inbetriebsetzung auf über 800000 *l*, welche in der Zeit vom 1. Jänner bis 30. September v. J. Absatz fanden. Derselbe zeigt seither eine fortwährende Zunahme in der Höhe der Versandziffer, welche der Säuerling seinem guten Rufe als Erfrischungsgetränk sowohl, wie auch als Heilmittel verdankt. Das Absatzgebiet erstreckt sich über die ganze österreichische Monarchie, Deutschland, Norwegen, die Donaufürstenthümer und Italien; einzelne Sendungen giengen nach Ägypten und Amerika.

Als Schutzmarke tragen die Metallkapseln des echten Radeiner Sauerbrunnens in der Mitte ein Rad und führen als Rundschrift die Worte „Radeiner Sauerbrunn 18 . .“ (laufende Jahreszahl). Jeder Kork hat an seinem unteren, dem Flascheninhalte zugekehrten Ende den Ortsnamen „Radein“ eingebrannt.

Mineralogische Miscellaneen

aus dem naturhistorischen Museum am Joanneum.

Von Dr. Eduard Hatle.

In meiner Arbeit „Die Minerale des Herzogthums Steiermark“ [1]), welche vom Herrn Professor Dr. *R. Hoernes* im vorjährigen Heft dieser Mittheilungen [2]) ausführlich besprochen wurde, versuchte ich die bis dahin erschlossenen steirischen Mineral-Vorkommnisse in erschöpfender Weise darzustellen. Seither ist kaum mehr als ein Jahr verflossen, und die mineralreiche Steiermark bietet wieder genügend neues Material dar, welches in theils für Steiermark neuen Mineralen (mit * bezeichnet), theils neuen Fundorten oder sonstigen mineralogischen Beobachtungen besteht, und daher eine Veröffentlichung wünschenswert erscheinen lässt.

I. Minerale aus den Bergbauen bei Deutsch-Feistritz und Kaltenegg.

Folgende Minerale stammen aus den Bleiglanz- und Zinkblende-Bergbauen bei Deutsch-Feistritz und Kaltenegg, und wurden von Herrn *J. Steinhausz,* Bergverwalter der Ludwigshütte in Deutsch-Feistritz, theils dem Museum als Geschenk übergeben, theils mir zur Bearbeitung anvertraut.

* **Anglesit** von *Kaltenegg,* Vorau NW. Säulenförmige, bis 12 *mm* lange und 5 *mm* dicke, wasserhelle oder weiße, gelbliche und durchscheinende, schöne Krystalle sitzen, einzeln oder zu Drusen verbunden, in von Brauneisenocker und zerfressenem Quarz ausgekleideten Hohlräumen von körnigem,

[1]) Graz 1885, Verlag von Leuschner & Lubensky.
[2]) Pag. CII, Referier-Abend am 28. November.

mit Quarz gemengtem Bleiglanze. Die vertical nach ∞P (110) säulenförmigen Krystalle zeigen die Combination ∞P . $\frac{1}{2} P\infty$. oP . P . $\breve{P}_2$. ${}_2\breve{P}_2$. $\breve{P}\infty$ (110) (102) (001) (111) (122) (121) (011); sie besitzen gewöhnlich glatte Flächen und nur ausnahmsweise ist auf den Prismenflächen eine zarte verticale, und auf den bald stark entwickelten, bald kaum bemerkbaren Basisflächen eine brachydiagonale Riefung zu beobachten, während die Flächen von $\breve{P}_2$. ${}_2\breve{P}_2$ (122) (121) und $\breve{P}\infty$ (011) nicht selten unvollkommen ausgebildet und etwas gekrümmt erscheinen. Bringt man die Stellung der Krystalle mit jener der Krystalle des mit Anglesit isomorphen Baryts in Einklang, so werden die Anglesitkrystalle horizontal nach der Makroaxe säulenförmig, und obige Combination erhält folgende Zeichen: $\breve{P}\infty$. $\infty\breve{P}_2$. $\infty\breve{P}\infty$. P . $\breve{P}_2$. ${}_2\breve{P}_2$. $\breve{P}\infty$ (101) (120) (010) (111) (122) (121) (011).

Cerussit von *Kaltenegg*. Drusen wasserheller oder weißer und durchscheinender, 2—3 *mm* messender Krystalle in der Combination P . ${}_2\breve{P}\infty$. oP . ∞P . $\infty\breve{P}\infty$. $\infty P\infty$. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (111) (021) (001) (110) (010) (100) (012) mit Brauneisenocker auf derbem Quarz. Die Basisflächen sind etwas rauh und matt, die übrigen Flächen glatt und glänzend, und nur zuweilen ist auf den Flächen von ${}_2\breve{P}\infty$ (021) und $\infty\breve{P}\infty$ (010) eine horizontale Riefung zu beobachten. Gewöhnlich sind die beiden ersteren Formen vorwaltend, wodurch die Krystalle einen pyramidalen, scheinbar hexagonalen Habitus besitzen, und auch die Basis gewinnt häufig eine größere Ausdehnung, wodurch die Krystalle sich der Tafelform nähern. Die übrigen Formen treten untergeordnet auf, und nur das Prisma und Brachypinakoid sind ausnahmsweise ebenfalls ziemlich entwickelt. Zuweilen erscheinen die Krystalle nach der Brachydiagonale etwas gestreckt.

Pyromorphit von *Kaltenegg*. Drusen bis 3 *mm* langer und 1 *mm* dicker, halbdurchsichtiger bis durchscheinender, grasgrüner oder stroh- bis wachsgelber Krystalle in der Combination ∞P . P (1010) (1011) oder ∞P . oP (1010) (0001), auf derbem Quarz und Glimmerschiefer.

Zinkblende von *Rabenstein, Guggenbach* und *Thal*. Drusen gelber, brauner bis schwarzer, durchscheinender bis undurch-

sichtiger Krystalle, meistens Zwillinge nach O (111) mit mehrfacher Wiederholung, in Begleitung von Ankeritdrusen auf derber, oft mit Quarz, Ankerit und Schwefelkies gemengter Zinkblende. Während die Krystalle gewöhnlich nur circa 3 *mm* messen und sehr verzerrt erscheinen, werden in Rabenstein auch 1—2 *cm* große und sehr vollkommen ausgebildete angetroffen. Diese netten Krystalle sind mitunter sehr flächenreich und zeigen die Combination $\frac{O}{2}$. — $\frac{O}{2}$. ∞O . — $\frac{m O}{2}$. — $\frac{m O m}{2}$, $\varkappa$ (111) $\varkappa$ ($1\bar{1}1$) (110) $\varkappa(hhl)$ $\varkappa(hll)$, woran die beiden Tetraeder im Gleichgewichte als Octaeder entwickelt sind und die zwei letzten Formen, soweit Messungen gestattet waren, dem — $\frac{2O}{2}$, $\varkappa$ (221) und — $\frac{3O3}{2}$, $\varkappa$ ($3\bar{1}1$) entsprechen; sie sind zuweilen äußerst scharfkantig und besitzen spiegelglatte Flächen, es gibt aber auch solche, an welchen die Flächen von — $\frac{O}{2}$, $\varkappa$ ($1\bar{1}1$) gegenüber denen von $\frac{O}{2}$, $\varkappa$ (111) rauh erscheinen, und die etwas gerieften Flächen von — $\frac{m O}{2}$, $\varkappa$ (hhl) und — $\frac{m O m}{2}$, $\varkappa$ (hll) durch Krümmung ineinander und in — $\frac{O}{2}$, $\varkappa$ ($1\bar{1}1$) übergehen.

* **Greenockit** von *Guggenbach* und *Rabenstein*. Schwefel- bis citrongelbe, erdige, zarte Anflüge, häufig von Brauneisenocker und zuweilen von Cerussitkryställchen begleitet, auf derber, gewöhnlich mit Bleiglanz und Quarz gemengter Zinkblende.

Bleiglanz von *Rabenstein*. Bis 1·5 *cm* große, nicht selten sehr glattflächige Krystalle in der Combination $\infty O \infty$. O (100) (111), woran beide Formen im Gleichgewichte ausgebildet sind, sitzen auf Ankeritdrusen, die sich, gewöhnlich von Zinkblende und Schwefelkies begleitet, auf derbem Quarz ausbreiten.

Schwerspat von *Guggenbach*. Drusen schöner, beinahe wasserheller oder weißer und durchscheinender, bis über 1 *cm* großer und 2 *mm* dicker Tafelkrystalle, denen vorherrschend die Combination $\infty \breve{P} \infty$. $P \infty$. P . $\breve{P} \infty$. $\infty \breve{P}_2$ (010) (101) (111) (011) (120) zugrunde liegt.

Ankerit von *Rabenstein, Guggenbach* und *Thal*. Drusen weißer, durchscheinender, bis 5 *mm* großer Rhomboeder.

Markasit von *Guggenbach*. Traubige, stalaktitische und von einem Centralcanal durchzogene zapfenförmige Gestalten, deren drusiger, stellenweise bunt angelaufener Oberfläche wasserhelle Baryttäfelchen aufgestreut sind.

Aragonit von *Guggenbach*. Drusen kleiner nadel- und spießförmiger Kryställchen und faserige Krusten.

II. Minerale von Eisenerz, Radmer und Johnsbach.

Herr *J. Heigl*, Bergverwalter in Eisenerz, übersandte dem Museum Minerale und Gesteine vom Erzberg, von Radmer und Johnsbach. Darunter befinden sich die bekannten Erzberger Minerale in vielen schönen Exemplaren, als: verschiedene Varietäten von Eisenspat, Brauneisenerz (mit stengeliger Absonderung und frischem Eisenspatkern, die als steirisches Kletzenbrot bezeichneten Breccien), Ankerit, Aragonit (Igloit, Eisenblüte), Zinnober etc.; außerdem sind folgende Minerale hervorzuheben:

Calcit vom *Erzberg*. Drusen bei 5 *mm* großer, kurz säulenförmiger Krystalle in der Combination ∞R . — $^1/_2 R$ $(01\bar{1}0)$ π $(01\bar{1}2)$ auf ockerigem Brauneisenerz; die Säulenflächen der nahezu farblosen Krystalle werden mit einer weißen, matten, undurchsichtigen Kalkkruste bedeckt.

Ankerit, Markasit und **Calcit** von der *Radmer*. Wie an andern Localitäten kommt Ankerit auch auf der Eisenstein-Lagerstätte in der Radmer putzenförmig in spätigen Massen vor, welche in Hohlräumen nicht selten in halbfreie Krystalle übergehen. Vorliegen Drusen polysynthetischer, weißer, auf der Oberfläche gelblicher Rhomboeder, welche gekrümmte Flächen besitzen und bei 5 *mm* groß sind. Denselben sind circa 2 *mm* messende, meist nur papierdünne Markasittäfelchen aufgestreut, oder diese bilden, zu kammförmigen Drusen vereinigt, auf dem Ankerit Krusten und Überzüge, und auf letztere folgen als jüngste Bildung Drusen weißer, durchscheinender, bis 5 *mm* großer Calcitkrystalle in der Combination $-\,^1/_2 R$. ∞R π $(01\bar{1}2)$ $(01\bar{1}0)$.

* **Bournonit** von *Johnsbach*. Derbe, sehr feinkörnige, fast dichte Massen. Dieselben stammen, wie die Herren *Sedlaček* und *Moser*, Bergingenieure in Eisenerz, gefälligst mittheilen, aus einem alten Schurfstollen auf dem Zeyringerberge, woselbst der Bournonit auf der gegenwärtig bloß bauhaft erhaltenen Spateisenstein-Lagerstätte in Quarzadern einbricht. Daraus geht hervor, dass die Fundstelle dem alten Fahlerz-Vorkommen entspricht.[1])

III. Minerale der Umgebung von Neuberg.

Von Herrn *A. Hampel*, Bergmeister in Altenberg bei Neuberg, erhielt das Museum eine Suite von Mineralen, welche aus der Umgebung von Neuberg, vorherrschend aus den Bergbauen auf Eisenspat am Altenberg (Erzberg) und Bohnkogel, stammen. Hauptsächlich sind Eisenspat und die miteinbrechenden Minerale, wie Ankerit, Eisenglimmer, Schwefel- und Kupferkies vertreten, dann aber noch folgende bemerkenswerte Minerale:

Arsenkies vom *Altenberg*. Bis 2 *cm* große, gewöhnlich kurz säulenförmige, schöne Krystalle in der Combination ∞P. $^1/_4\breve{P}\infty$ (110) (014) mit horizontal stark gestreiften Domaflächen, sind in grünlicher, schieferiger Grauwacke eingewachsen.[2])

Schwerspat vom *Altenberg* und *Bohnkogel*. Blätterige, weiße, röthlichweiße bis fleischrothe Massen.

Fahlerz und **Aragonit** vom *Steinbauerfels* (Arzstein). Derbes feinkörniges Fahlerz mit Brauneisenocker, Malachit-Überzügen und drusigen Kupferlasurkrusten; nieren- und traubenförmige,

[1]) S. Min. Steierm., pag. 27 u. 150. Auch das bisher als Fahlerz angeführte Mineral von Oberzeiring, wie solches das Museum vom Francisci-Unterbaustollen besitzt, zeigt die Reactionen des Bournonits.

[2]) Nach gefälliger Mittheilung des Herrn *K. Kaplan*, Stations-Chefs in Neuberg, wurden die Arsenkies-Krystalle im Altenberger Spateisenstein-Bergbaue im Liegenden und zwar nur in Grauwacke bisher angetroffen; zugleich berichtet Herr *Kaplan* von einem ähnlichen neuen Vorkommen in Grauwacke auf der Sohlenalpe, ebenfalls im Liegenden des Eisensteinbaues, und übersandte einige Stücke mit eingewachsenen lang- und dünnsäulenförmigen Krystallen.

faserige Aragonitkrusten, begleitet von ockerigem Brauneisenerz.

Talk mit **Magnesit** vom *Arzbachgraben*. Krummschaliger, sehr milder, weißer, durchscheinender und in dünnen Schuppen selbst durchsichtiger Talk ist mit Magnesit und derbem Quarz verwachsen; der Magnesit bildet blätterige Massen, zum Theil mit schwärzlicher Substanz zwischen den Individuen wie beim Pinolit. Vom *Arzbach* liegt auch grünlich- und graulichweißer Talkschiefer vor.

Raseneisenerz in porösen Massen vom Plateau der *Schneealpe*.

IV. Fossile, in Braunkohlen vorkommende Harze.

1. ✳ **Harz** von *Rettenegg*. Aus dem Herrn Dr. *M. Dietrich*, Advocaten in Graz, gehörigen Lignitbaue bei Rettenegg nordwestlich von Vorau ist ein neues Harzvorkommen zu verzeichnen, welches von mir bereits kurz erwähnt wurde.[1]) Den Bemühungen des genannten Herrn verdanke ich nun genügendes Material, um ausführlicher darüber berichten zu können. Das amorphe, wein-, wachs- bis honiggelbe Harz erscheint in Form von stumpfeckigen Stücken und Körnern mit rauher Oberfläche im Lignit eingesprengt und bildet darin auch kleine Nester oder erfüllt Längsspalten und Klüfte, ist durchscheinend, in kleinen Stücken selbst durchsichtig, spröde, im Bruche muschelig und stark fettglänzend, auf der natürlichen Oberfläche weniger glänzend oder nur schimmernd; H. = 1·5, sp. G. = 1·08. Das Harz schmilzt bei 118° C. und bläht sich dabei auf, bei 155—160° zieht sich die Masse zusammen und wird rothbraun bis hyacinthroth: auf Platinblech erhitzt, schmilzt es zu einer gelbbraunen Flüssigkeit und verbrennt unter angenehmem Harzgeruche mit hell leuchtender, stark rußender Flamme ohne Rückstand; im Probierglas entwickelt dasselbe einen weißen, harzig riechenden Rauch, und bedeckt die Wände mit braunen und gelben Tropfen. In Äther ist es rasch, in Alkohol etwas langsamer löslich, in Kalilauge unlöslich. Herr *H. Tauss*, Assistent der Lehrkanzel für chemi-

[1]) Der steirische Mineralog, Graz, 1887, Verlag von Franz Pechel.

sche Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Graz, welcher die Freundlichkeit hatte, die Elementar-Analyse des Harzes auszuführen, fand in 100 Theilen: Kohlenstoff 72·86, Wasserstoff 9·14, Sauerstoff 18·00. Aus dem Gesagten resultiert, dass diese Substanz ihre nächsten Verwandten bei den Harzen der Retinitgruppe hat, wie solche außerhalb Steiermark schon von mehreren Orten bekannt sind.[1]) Auch erscheint das Harz von Rettenegg stellenweise, namentlich auf der Oberfläche und daher wahrscheinlich durch Einwirkung der Luft veranlasst, weiß oder gelblichweiß und nimmt eine erdige Beschaffenheit an, wie letztere (sogen. Bernerde) an Retiniten anderer Localitäten beobachtet wurde.[2])

2. **Harze** von *Eibiswald*[3]) und *Urgenthal*. Sie fanden sich unter den alten Mineral-Vorräthen im Joanneum. Die eine als „Erdharz von Eibiswald" bezeichnete Substanz erfüllt bis zu einer Dicke von einigen Millimetern vorzugsweise Längsspalten der Glanzkohle und bildet auf den Kluftflächen schuppige und blätterige Überzüge. Das Harz ist dunkelbraun bis bräunlichschwarz, an Rändern hyacinthroth durchscheinend, als Pulver gelblichbraun und im Striche bräunlich- oder fast ockergelb; es besitzt einen muscheligen, fettglänzenden Bruch, ist spröde und zwischen den Fingern leicht zerreiblich. H. = 1·5; spec. G. = 1·03 — 1·104. Das Harz schmilzt bei 230 Grad Celsius, brennt mit röthlichgelber,

[1]) *Veltheim:* Mineralogische Beschreibung der Gegend von Halle. Taschenbuch f. d. ges. Miner. v. Leonhard, XVI, 1822, p. 339 (p. 390). *Schrötter:* Über mehrere in den Braunkohlen und Torflagern vorkommende harzige Substanzen etc. Pogg. Ann. LIX, p. 37 (Retinit von Walchow in Mähren, p. 61). *Plettner:* Die Braunkohlen-Formation in der Mark Brandenburg. Zeitschr. d deutsch. geolog. Ges., IV, 1852, p. 249 (p. 453). *Glocker:* Über ein neues Vorkommen der sogenannten Bernerde auf den tertiären Braunkohlenlagern von Czeitsch in Mähren. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., V, 1853, p. 665. *Casselmann:* (Retinit in den Westerwalder Braunkohlen.) Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, IX, 2. Abth., p. 55. S. a. *Zepharovich:* Min. Lex., I, p. 376 u. 470, II, p. 272 u. 341.

[2]) L. c., Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Min., XVI, 1822, p. 390. Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, IX, 2. Abth. p. 55. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., V, 1853, p. 665.

[3]) S. Minerale Steierm., p. 169.

stark rußender Flamme unter Entwicklung eines brenzlichen Geruches und hinterlässt eine schwarze, schlackige Masse; im Probierglas erhitzt, schmilzt es unter Entwicklung eines dicken, weißen und graulichgelblichen Rauches, und auf der Glaswand setzten sich bräunliche und gelbliche Tropfen ab. Das Harz löst sich in Äther zu einer bräunlichrothen Flüssigkeit auf und es bleiben in geringer Menge oder nur Spuren von, wie es scheint, kohligen Theilchen zurück; in Alkohol und Kalilauge ist es nur sehr wenig, etwas reichlicher in concentrierter Schwefelsäure löslich; in erhitzter concentrierter Salpetersäure bläht sich das Harz auf und färbt sich und die Säure gelblich- bis röthlichbraun. Das zweite auf der Etiquette als „Schlackiges Erdpech auf harzreicher stark glänzender Pechkohle von Urgenthal bei Bruck" angeführte Harz bildet pechschwarze blätterige Massen, welche nur an den schärfsten Kanten dünner Splitter mit hyacinthrother Farbe durchscheinend sind, gibt einen lichtbraunen Strich und ein dunkel umbrabraunes Pulver; es erscheint im Bruche muschelig und fettglänzend, ist spröde und zwischen den Fingern zerreiblich. H. = 1·5, sp. G. = 1·13. Im übrigen verhält sich dasselbe sowie das Harz von Eibiswald, nur ist es in Kalilauge löslicher. Von diesen beiden Substanzen schließt sich die von Eibiswald an das unter dem Namen Jaulingit bekannte Harz an, die von Urgenthal scheint demselben ebenfalls nahe zu stehen, hat aber auch in mancher Beziehung mit dem Piauzit [1]) große Ähnlichkeit. Nachdem *Haidinger* unter dem Namen Ixolyt ein im bituminösen Holz von Oberhart bei Gloggnitz vorkommendes amorphes, hyacinthrothes Harz beschrieben hatte [2]), wurde eine Reihe von ähnlichen hyacinthrothen bis dunkelbraunen Harzvorkommnissen bekannt [3]). So

[1]) *Haidinger:* Über den Piauzit, ein Erdharz. Pogg. Ann. LXII, 1844, p. 275. *Kenngott:* Über den Piauzit von Tüfter. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1856, p. 91.

[2]) Pogg. Ann. LVI, p. 345.

[3]) *Zepharovich:* Jaulingit, ein neues fossiles Harz aus der Jauling nächst St. Veit a. d. Triesting in Niederösterreich. Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss., XVI, 1855, p. 366. *Rumpf:* Über ein Harz aus den Kohlenrevieren von Voitsberg, Köflach etc. Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steierm.,

ähnlich einerseits diese Harze in vielen Eigenschaften und im Vorkommen sich zeigten, benützte man doch anderseits eine jede noch so geringe Differenz zur Aufstellung einer neuen Species, so dass von dergleichen Harzen schon beinahe so viele Species als Fundorte zu verzeichnen sind. Mit der Namengebung ist jedoch solange nicht viel gewonnen, als diese Substanzen, meist Gemenge verschiedener Harze, in chemischer Beziehung noch sehr ungenügend bekannt sind, und man wird daher einstweilen am besten verfahren, die in vielen Merkmalen und im Vorkommen ähnlichen Harze in Gruppen zu vereinigen, weshalb es auch genügen dürfte, beide obigen Harze als zur Ixolytgruppe gehörig zu bezeichnen.

3. **Harz** von *Rosenthal bei Köflach.* Unter dem zur Heizung im Joanneum verwendeten Lignit von Rosenthal wurde ein Brocken mit reichlichem Harz angetroffen, welches wegen seiner ausgesprochenen schaligen Absonderung erwähnt zu werden verdient. Dasselbe erfüllt theils in bis 5 *mm* dicken, schwärzlichbraunen, an Rändern hyacinthroth durchscheinenden Lagen die Längsspalten und Risse des Lignits, theils bildet es hyacinthrothe bis röthlichgelbe, durchscheinende und selbst durchsichtige Schuppen und Lamellen, und geht stellenweise in das Ockergelbe und Erdige über. An dem compact erscheinenden, die Kluftflächen überziehenden, schwärzlichbraunen Harze trat, nachdem es durch einige Zeit an der Luft gelegen, alsbald eine schalige Absonderung auf, und es lösten sich successiv dünne, auf den Absonderungsflächen glänzende Schalen ab, so dass das Harz schließlich ganz in Schalen und Schuppen zerfiel. Im übrigen erwies sich dieses Harz, welches in Äther vollständig (hyacinthrothe Schuppen) oder theilweise (braune Schalen) und in Alkohol viel weniger löslich ist, den von der Köflacher Gegend bereits bekannten Harzen, die als jaulingitartige Harze und Köflachit beschrieben wurden, ähnlich.

1869, p. 113. *Höfer:* Rosthornit, ein neues fossiles Harz. Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. v. Leonhard u. Geinitz, 1871, p. 561. *Doelter:* Über ein neues Harzvorkommen bei Köflach. Mitth. d. naturw. Ver. f. Steierm., 1878, p. 93.

V. Varia.

Von dem im Jahre 1860 bei *Knittelfeld* entdeckten und bisher nur in Steiermark beobachteten **Forcherit**, einem durch Auripigment orangegelb gefärbten Opal, konnten in neuerer Zeit keine Exemplare mehr erhalten werden, da die Fundstätte verschüttet war. Auf meine Anregung durchforschte Herr *F. Weinhandl*, Lehrer in Knittelfeld, in diesem Sommer die Gegend der alten Fundstelle und hatte den Erfolg, circa $^3/_4$ Wegstunden nordwestlich von Knittelfeld, am rechten Ingeringufer knapp an der Straße nächst der Holzbrückenmühle, aufmerksam gemacht durch Spuren im Straßenschotter, den Forcherit wieder aufzufinden, wovon er mehrere Stücke dem Museum übermittelte. An genannter Stelle sind die in 1—5 *dm* mächtige Bänke gesonderten Gneisschichten gegen die Straße zu um etwa 45° aufgerichtet, und enthalten den Forcherit vorherrschend als Ausfüllung von Spalten conform der Schichtung und nur höchst selten in die Schichten durchschneidenden Adern. Die unter der Humusschichte den Gneis bedeckenden Forcheritlagen sind bedeutend dünner, aber lebhafter gefärbt, als die der Spaltenausfüllung. Wahrscheinlich ist diese Stelle die alte, durch eine Erdabrutschung verschüttete Forcherit-Fundstätte, da sich oberhalb derselben eine ziemlich steile Abrutschungsfläche zeigt. Ferner berichtet Herr *Weinhandl*, dass vor mehreren Jahren in einem alten Stollen im sogenannten Brunnerwalde bei Knittelfeld lose kleine Forcheritstücke gefunden wurden.

Von *Kohlberg bei Oberpulsgau* wurden in neuerer Zeit sehr große **Schwefelkies**-Hexaeder bekannt. Herr *A. v. Fodor*, k. k. Hofsecretär i. R. in Graz, erfreut sich eines solchen Würfels[1]) mit über 3 *cm* Kantenlänge, woran die Flächen in gewöhnlicher Weise ihren abwechselnden Kanten parallel gestreift und theilweise mit Schwefelkieskrusten bedeckt sind. Auch von *Oberdorf im Tragößthale* gelangten in das Museum große, bis 2 *cm* im Durchmesser betragende Schwefelkieskrystalle,

[1]) Wurde nun vom Museum erworben.

Durchkreuzungs-Zwillinge zweier Pentagondodekaeder[1]), und in Talkschiefer eingewachsene bis 1 *cm* große Combinationen des Würfels mit dem Octaeder.

Nachdem noch erwähnt wird, dass das **Museum** einen schönen, grobkörnigen **Olivinbrocken,** ein Fragment einer großen Bombe, von *Weißenbach bei Feldbach* erwarb, und im *Gamsgraben bei Frohnleiten* nette, bis 1·5 *cm* große, in Chloritschiefer eingewachsene, tafelartige **Titanitkrystalle** von grünlich- und bräunlichgelber Farbe gefunden wurden, habe ich meine Aufgabe, über Neuigkeiten auf mineralogischem Gebiete berichtzuerstatten, erfüllt und spreche schließlich allen obengenannten Herren für die wertvollen Beiträge an Mineralen und Mittheilungen den verbindlichsten Dank aus.

[1]) Geschenk des Herrn Docenten *A. Hofmann* in Leoben; vergl. Min. Steierm., p. 13.

Die Gewitter des Jahres 1886 in Steiermark, Kärnten und Oberkrain.

Von Karl Prohaska.

Die Beobachtungen über Gewitter-Erscheinungen haben im abgelaufenen Jahre in der im letzten Berichte besprochenen Weise unter gütiger Vermittlung der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien ihren Fortgang genommen. Die Zahl der Stationen ist leider im Laufe dieses Beobachtungsjahres nicht unbeträchtlich zurückgegangen, indem von den im vorjährigen Bericht angeführten 325 nur 210 in Thätigkeit blieben; diesem Verluste von 115 Stationen steht ein Zuwachs von 34 neuen gegenüber, so dass sich also die Zahl der Beobachtungs-Stationen um 81 vermindert hat und gegenwärtig auf 244 beläuft.

Die im Beobachtungsnetz entstandenen Lücken wurden zu einem nicht geringen Theile durch Todesfälle verursacht; der größere Theil derselben dürfte jedoch auf ein Erlahmen des Interesses der betreffenden Herren Beobachter zurückzuführen sein. Ich werde bestrebt sein, weitere Schwankungen möglichst hintanzuhalten und die Zahl der Stationen wieder zu vermehren.

Die Rücksicht auf den beschränkten Raum, der mir zur Verfügung steht, gebietet mir, von der Aufzählung der Stationen diesmal Umgang zu nehmen. Durch die erwähnten 34 neuen Stationen sind zumeist entstandene Lücken ausgefüllt worden; eine beachtenswerte Ausdehnung hat das Beobachtungs-Gebiet in südwestlicher Richtung erfahren, indem durch die neuen Stationen *Flitsch*, *St. Maria* im obersten Trentathal, *Karfreit* und *Idria* das regenreiche Gebiet des oberen Isonzothales in das Beobachtungsnetz einbezogen wurde. — Durch die Güte des Herrn Directors der k. k. Central-Anstalt, Dr. *J. Hann*, wurden mir die auf Gewitter bezughabenden Notie-

rungen von einundzwanzig in unser Beobachtungs-Gebiet fallenden Stationen der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus mitgetheilt, was ich an dieser Stelle dankend hervorhebe.

Im Jahre 1885 waren 9388 Einzelmeldungen über Gewitter aus unserem Beobachtungs-Gebiet eingelangt, während das abgelaufene Jahr 1886 deren 7014 brachte; diese Verminderung in der Zahl der Meldungen ist durch die geringere Zahl der Stationen vollkommen erklärt, denn die Anzahl der Meldungen, die auf je eine Station per Jahr entfällt, stimmt für beide Jahrgänge bis auf die Zehntel überein und beträgt sowohl für 1885 als 1886 28·7. Der Charakter der Gewitter war jedoch in beiden Jahren ein sehr verschiedener; im Jahre 1885 waren die Gewitter von heftigerer Art und es kam viel häufiger zur Bildung zusammenhängender Gewitterzüge; 1886 brachte uns zahlreiche, aber meist locale elektrische Erscheinungen, die sich vorwiegend auf die wärmere Tageshälfte beschränkten und geringere Heftigkeit besassen.

Die Ergebnisse beider Jahrgänge, die Periodicität der Gewitter-Erscheinungen, die Häufigkeit der Zugrichtungen und deren jährliche und tägliche Periode betreffend werden demnächst zur Veröffentlichung gelangen.

Zum Schlusse bringe ich den Herren Berichterstattern für deren Mühewaltung an dieser Stelle den wärmsten Dank zum Ausdruck und erbitte mir ihre gütige Mitwirkung auch für die Folge.

Die Gewitter des Jahres 1886.

Jänner 1886.[1])

8. *Jänner* ≤. Im Sannthale wurden bei heftigem Schneien Blitze in SW beobachtet.

9. *Jänner* ⊼. Des Morgens lag ein tiefes Minimum am Südfuß der Alpen und verursachte im Beobachtungs-Gebiet

[1]) Gewitterzug *westlich* bedeutet *von West nach Ost*, Gewitterzug *nordwestlich* bedeutet *von Nordwest nach Südost* u. s. f.; E = Ost; die Stunden von Mitternacht bis Mittag werden mit a., die Stunden von Mittag bis Mitternacht mit p. bezeichnet. ⊼ = Gewitter, ≤ = Wetterleuchten, ● = Regen, ✳ = Schnee, ▲ = Hagel.

starke Schneefälle; bei andauerndem Blitzen wurde im Thale der Wocheiner-Save $6^{45}\,h$ a. Donner vernommen. Zugrichtung SW. — Am Jantschberg bei Laibach gleichzeitig Elmsfeuer (p. 193).

20. Jänner ⟍. $7\,h$ a. lag je eine Depression (743 *mm*) bei München und am Südfuß der Alpen. Bei südwestlichem Wolkenzug wurde zu Gurkfeld im Savethal $6^{30}\,h$ p. Donner vernommen.

22. Jänner ⟍. Über Mittel- und Südwest-Europa tiefer Luftdruck, derselbe im allgemeinen sehr unregelmäßig vertheilt. Neun Stationen melden $6\,h$ p. Blitze, zu Gottschee entlud sich ein Gewitter.

23. Jänner ⟍. Depression über dem Golf von Genua. $3\,h$ p. brachen in das mittlere Gailthal, $7^{30}\,h$ p. in das Canalthal und $5\,h$ p. nach Untersteiermark Gewitter aus SSW ein, welche sich nach ein- bis dreistündiger Dauer wieder auflösten. Auch in den julischen Alpen gab es heftige Gewitter, zu Idria schlug der Blitz in den Thurm der Antonikirche, das Dachgerüst fieng Feuer und der Thurm fiel dem verheerenden Elemente zum Opfer. — 15 Stationen melden Wetterleuchten. — Die Niederschläge, Regen und Schnee, waren sehr ergiebig; im Beobachtungsgebiet erreichte die Höhe der Schneelage zumeist am 23. ihr Maximum und überschritt allenthalben (von Nordsteiermark abgesehen) 0·4 *m*; in den Thälern der julischen Alpen und Karawanken betrug sie aber 1·2 bis 1·6 *m*[2]).

24. Jänner ⟍. Flache Depression über Ungarn. Bei nordwestlichem Wolkenzug wurde in Mittelsteiermark (Grub) ein kleines Gewitter verzeichnet. Zwei Stationen melden Blitze.

26. Jänner ⟋. Im obersten Drauthal wurden abends Blitze in S beobachtet.

27. Jänner ⟋. Wetterleuchten abends im Savethal beobachtet in N und S. — An den beiden letztgenannten Tagen hielt sich eine tiefe Depression an der Westküste von Frankreich.

[2]) Die von 54 Gewitterstationen gemeldeten Daten über die Schneehöhe vom 23. Jänner habe ich in der Zeitschrift „Das Wetter" III. Jahrgang p. 36—37 zusammengestellt.

28. Jänner ⟨. Wetterleuchten abends im Savethal beobachtet.

Februar 1886.

23. Februar ⟨. Waldstein (bei Peggau) meldet 9 *h* p. starkes Blitzen in N.

März 1886.

3. März ⟍. Sehr tiefe Depression über Nordwest-Deutschland: ein Theilminimum durcheilt im Laufe des Tages Südeuropa von der Rhonemünduug bis nach Siebenbürgen und veranlasste im südöstlichen Theil des Beobachtungsgebietes heftige Niederschläge, Windischgraz meldet 24 *mm*, Neuhaus 37, Pettau 33, Rann 33, Gurkfeld 47 und Laibach 50 *mm* ● und ✳. Zu Gurkfeld wurde 6^{15} *h* p., zu Moschganzen 8^{45} *h* p. mehrmals Donner vernommen. — Am Hochobir SW-Sturm.

20. März ⟨. Ilz meldet 10^{30} *h* p. fernes Blitzen in NE.

30. März ⟍. Von NW her hatte sich am Vortag tiefer Luftdruck gegen Österreich ausgebreitet; in dieses Gebiet tiefen Druckes drang rasch hoher Druck aus Westeuropa ein, verursachte allgemeine Trübung und in den Ostalpen ein schwaches, aber sehr ausgebreitetes Gewitter, welches sich zwischen 10 *h* a. und 1 *h* p. entlud und bei nordwestlichem Wolkenzug Tirol, Westkärnten und das Isonzogebiet durchzog. Hochobir hatte starken NW. Niederschläge nicht bedeutend.

April 1886.

5. April ⟍. Flache Depression an der Ostseite der Alpen. Zederhaus (im Lungau) meldet 3 *h* p. ein kleines Gewitter, Zug nordwestlich (Hochobir 2 *h* p. NE^{2}).

7. April ⟍. Wetterlage der des 30. März entsprechend. Ausgebreitete Niederschläge bei nordwestlichem Wolkenzug (Hochobir anhaltend NW^{4}). Zu Saifnitz und Raibl im Canalthal 11^{30} *h* a. bis 1 *h* p. Gewitter.

9. April ⟍. 6 *h* p. wurde zu Ausserteuchen (Kärnten) Donner vernommen.

10. April ⟍. Über der nördlichen Adria hatte sich plötzlich eine Cyclone entwickelt, in SE blieb der Druck hoch. Feuchtwarmes SE-Wetter, am Hochobir 2 *h* p. und 9 *h* p. S^{6}, Gewitterzug SSE—NNW. 2^{20} *h* p. hatte sich über der Koralpe

ein Gewitter entwickelt, das mit 60 *km* Geschwindigkeit das obere Lavantthal, die Linien Judenburg-Knittelfeld, Admont-Eisenerz und St. Gallen-Palfau passierend 4^{30} *h* p. die oberösterreichische Grenze überschritt. Binnen einer halben Stunde fielen in St. Anna (im obersten Lavantthal) 11, in Judenburg 22, in Sillweg 20, in Trieben 32, in Admont 39 und in Eisenerz 46 *mm* ●. — 4^{30} *h* p. kam auf der Strecke Arnfels-Jahring-Mureck-Radkersburg ein zweites Gewitter zum Ausbruch, welches jedoch schon 5 *h* p. auf der Linie Kirchberg-Feldbach-Fehring wieder erlosch, Graz erhielt nur mehr einen wolkenbruchartigen Regenguss, der bei bedeutender Verfinsterung des Himmels 5^{10} bis 5^{15} *h* p. niedergieng. — Zwischen 3^{30} und 4^{30} *h* p. gab es auch im Gebiete des Wechsels ein isoliertes Gewitter.

11. April ⟍. Bei noch andauerndem Wolkenzug aus SSE wurde am Wechsel 7^{30} *h* p. ein kleines Gewitter verzeichnet. Am Hochobir anhaltend S^{4}.

14. April ⟍. Depression über der Adria. 2 *h* p. wurde zwischen Arnfels, Preding und Osterwitz ein kurz dauerndes Gewitter beobachtet, Zugrichtung NE—SW, am Hochobir anhaltend N^{5}.

17. April ⟍. Flache Depression über der nördlichen Adria, SE-Wetter, am Hochobir andauernd mäßiger SE, Gewitterzug ebenfalls südöstlich. 2^{30} *h* p. wird von Luttenberg der erste Donner gemeldet; 3^{30} zeigt sich ein kleines Gewitter in Stubenberg; 4 *h* p. werden aus einer großen Gewitterwolke, welche das Gebiet zwischen Ehrenhausen, Preding, Graz, Stubenberg, Neudau und der ungarischen Grenze bedeckte, gleichzeitig an vielen Stationen Donner vernommen. 5^{20} steht eine neue Gewitterwolke zwischen Maxau und Marburg und 8^{20} zeigte sich ein fünftes Gewitter über dem Luttenberger Gebirge. Neun Stationen melden etwas ▲, Niederschläge unbedeutend. Ein Todfall durch Blitzschlag gemeldet.

19. April ⟍. Depression über Italien, Druck in NE hoch, SE-Wetter, am Hochobir SE^{4} bis E^{4}, Gewitterzug ESE. 11^{30} *h* a. Gewitter am Wechsel; 12^{30} entlud sich ein solches zwischen Preding und Ligist; 2^{30} *h* p. wurde mehrorts in NE-Steiermark, 4 *h* p. allgemein im unteren Raabthale Donner ver-

nommen; 5 *h* zeigte sich zu Marburg und 5^{30} *h* zu Kraubat je ein kleines Gewitter. Sämmtliche genannte Gewitter lösten sich nach kurzer Dauer wieder auf.

20. April ↖. Depression über Oberitalien, Maximum über Westrußland; feuchtwarmes SE-Wetter anhaltend, am Hochobir SE^3, Gewitterzug südöstlich. 12 *h* Mittag brach ein kleines Gewitter zwischen Fehring und Radkersburg aus Ungarn nach Steiermark herein und zog unter schwachem ▲ über Graz nach NW, hatte sich 2 *h* p. schon aufgelöst. 2 *h* zeigte sich eine zweite Gewitterfront, welche von Feldbach bis zum Wechsel reichte; auch diese löste sich sehr rasch auf. 3 *h* p. zeigte sich ein neues Gewitter bei Straden, 4 *h* je eines zu Fürstenfeld und Deutsch-Landsberg. Acht Stationen melden schwachen ▲, ein Todfall durch Blitzschlag.

Die Gewitterperiode vom 10. bis 20. April war interessant durch die fast immer herrschende südöstliche Richtung des Gewitterzuges, welche zu dem andauernd tiefen Druck über den italienischen Gewässern und dem Maximum im Osten von Österreich in bestimmter Beziehung steht. Auch zu Wien zeigen die Anemometer-Registrierungen ein auffälliges Überwiegen der südöstlichen Winde. — Bemerkenswert ist es ferner, dass sich die Gewitter gerade am Ostrand der Alpen geltend machten, während Oberkrain, Kärnten und Nordwest-Steiermark, sowie die westlich folgenden Alpenprovinzen in dieser Zeit völlig gewitterfrei gewesen sein dürften. — Der südöstliche Gewitterzug stellte sich erst am 27. Juni wieder ein.

24. April ↖. Zugrichtung nordwestlich, aus der 7 *h* a. herrschenden Vertheilung des Luftdruckes nicht recht ersichtlich. Am Hochobir Wind zwischen W und S schwankend. — 1 *h* p. kleines Gewitter an der Nordseite des Hochschwab, löste sich wieder auf. 2^{30} *h* entsteht in der Gegend südlich des Gesäuses ein größeres Gewitter, dessen Front 3 *h* p. von Judenburg sich im Bogen über Kraubat, St. Michael nordöstlich bis Weichselboden erstreckt. Auch dieses Gewitter löst sich, südöstlich vorrückend, noch vor 4 *h* p. auf; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit circa 25 *km* per Stunde. 3^{30} *h* zeigt sich ein Gewitter nördlich von Murau, dehnt sich südöstlich vorrückend gegen W aus und bedeckt 4 bis 6 *h* p. das Centrum von Kärnten,

Klagenfurt hatte das erste Gewitter des Jahres. Auf der Strecke Deutsch-Griffen-Zsammelsberg fiel in einem schmalen von NW nach SE laufenden Streifen starker Hagel, der 10 *cm* hoch liegen blieb. 6^{30} *h* hatte sich dieses Gewitter aufgelöst, ohne die Drau überschritten zu haben. — 3^{30} *h* stand auch über dem Dobrač eine isolierte Gewitterwolke; 5 *h* p. wurde an der ganzen Nordgrenze von Steiermark vom Schafberg bis ins Mürzthal wieder Donner vernommen, welcher bis 7 *h* p. andauerte. — Sechs Stationen melden Hagel.

26. April ↖. Bei ziemlich gleichmäßiger Druckvertheilung nordwestlicher Gewitterzug, Obir 7 *h* windstill, 2 *h* S^3. 12 *h* Mittag wurden aus je einer kleinen Gewitterwolke über der Kor- und Gleinalpe die ersten Donner vernommen. Ersteres Gewitter gieng ein, letzteres dehnte sich nach SE aus und erreichte 1 *h* Graz-Radegund, gieng sodann ebenfalls ein. 2 *h* entstand am SW-Hang des Hochschwab ein kleines Gewitter, ein größeres 3 *h* auf der Linie Hohentauern-Palfau; 4 *h* dehnte sich dessen auf steirischem Gebiet 90 *km* lang gewordene Front von Knittelfeld über Bruck, Kindberg bis zur Landesgrenze bei Mürzsteg aus; 5 *h* wurde der Semmering erreicht, der südliche Theil des Gewitters war bereits erloschen. In Kärnten wurde nur 1 *h* p. zu Straßburg Donner vernommen, im übrigen blieb das Beobachtungsgebiet vollkommen gewitterfrei. Zwei Stationen melden Hagel.

28. April ↖. Gewitterzug nicht bestimmbar. 3^{30}—4^{30} *h* p. je ein Gewitter über der Petzen und im SE des Hochgolling. 5 *h* und 7 *h* p. wurde an zwei weiteren Punkten des Gebietes Donner verzeichnet.

29. April ↖. Depression (750 *mm*) im nordöstlichen Deutschland; Zug W, Hochobir 7 *h* W^4, 2 *h* S^3; starke Zunahme in der Zahl der Gewittermeldungen. — Zwischen 12^{27} *h* und 12^{45} *h* p. wurde an zwölf Stationen des oberen Murthales und zwischen Kindberg, Neuberg und Aspang ziemlich gleichzeitig die ersten Donner verzeichnet. Zwischen Turrach und Murau nahm 12^{30} *h* p. ein größeres Gewitter seinen Ursprung; 1 *h* wurde Metnitz, 2 *h* die Lavant, 3 *h* der Osthang des Koralpen-Zuges erreicht; 1 *h* hatte sich auch im Paltenthal ein Gewitter entwickelt, welches 2 *h* den NW-Rand des Gleinalpen-Zuges

erreichte und 3 *h* auf der Linie Radegund-Graz-Wildon stand; beide Gewitter vereinigten sich nun und 4 *h* geht die Frontlinie von Maria-Rast im Bogen über Marburg, Jahring, Mureck, Jagerberg, Kirchberg a. d. Raab gegen Hartberg, der größte Theil dieses Gewitters scheint sich nun plötzlich, ehe Ungarn erreicht wurde, aufgelöst zu haben. Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit betrug im südlichen Ast 40, im nördlichen 35 *km* per Stunde. Ein anderes Gewitter zog zwischen 1 *h* und 3 *h* aus dem obersten Mürzthal durch NE-Steiermark; es scheint sich 4 *h* p. mit dem früher erwähnten vereinigt zu haben. — Zwischen 12^{30} und 2^{30} berührte ein weiteres Gewitter von Palfau bis Altenberg (b. Neuberg) die steirische Nordgrenze. Abends 7^{30} bis 10 *h* Gewitter im nördlichen Salzburg und Oberösterreich; im Beobachtungsgebiet wurde jedoch nach 5^{30} *h* p. kein weiterer Donner verzeichnet. Das gesammte Gebiet südlich der Drau, ferner der größte Theil von Nordkärnten und das steirische Gebiet der Traun und Enns blieben gewitterfrei.

30. April ↖. Tiefer Druck im NE, Theilminimum über Ungarn, hoher Druck aus NW vordringend, Gewitterzug NW, W bis SW, Hochobir 2 *h* p. SW^5. Der gewitterreichste Tag des Monates (88 Meldungen), während in Baiern wie gewöhnlich der *Vortag* die größte Zahl der Gewitter gebracht hatte. Die örtliche Entwicklung der Gewitter war der des Vortages sehr ähnlich. 11 *h* a. nahm bei Murau, etwas später im Gebiete des Wechsels und im Paltenthal je ein Gewitter seinen Anfang. Ersteres zog anfangs östlich bis zur Gleinalpe, dann gegen ESE über den Schöckl in das Raabthal und gieng 4^{30} *h* p. über die ungarische Grenze; stündlicher Weg 28 *km*. Das aus dem Palten-Liesingthal kommende Gewitter hatte sich 2 *h* p. mit demselben vereinigt. 12^{10} steht ein Gewitter über dem Ostrand der Koralpe; 12^{30} reicht eine Gewitterfront von Marburg über St. Leonhard (W.-B.), Kl. Sonntag bis Polstrau; 1^{30} *h* p. zieht ein Theil des an der Koralpe entstandenen Gewitters gegen Graz, der andere dehnt sich ostwärts aus. 5—6 *h* neuerdings Gewitter zwischen Marburg, Gonobitz und Polstrau, 6 *h* auch zwischen Wildon und Preding. Elf Stationen melden Hagel. Kärnten, Krain und das Sanngebiet blieben auch heute gewitterfrei.

Mai 1886.

8 Mai ☇. Zugrichtung nördlich. — Trotz — 5° C. Morgen-Temperatur wurde doch zu Feldbach 3^{40} *h* p. bei schwachem Regen zweimal Donner vernommen.

9. Mai ☇. Zugrichtung NW. In Oberösterreich 4 *h* p. größeres Gewitter; aus Beobachtungsgebiet wird nur von Spital am Semmering Donner gemeldet.

10. Mai ☇. Tiefer Druck in NE, hoher in S, Gewitterzug WNW. — 11^{15} *h* a. entstand eine Gewitterwolke über dem Gebirgszug zwischen Metnitz und St. Lambrecht, die sich rasch wieder zertheilte. 12^{30} *h* entsteht ein Gewitter bei Vorau, 1 *h* bei Fürstenfeld und Deutsch-Landsberg; letzteres gewinnt rasch an Breite und steht 3 *h* p. auf der Linie Feldbach-Radkersburg-Friedau, um nach Ungarn abzuziehen. 3^{30} entwickelt sich bei Frohnleiten ein neues Gewitter, erreicht 4 *h* Graz, 5 *h* Kirchberg an der Raab, Jagerberg, Lebring, worauf es erlischt. Ein weiteres Gewitter streifte 2 *h* p. die Nordostgrenze von Steiermark. Die Gewitter beschränkten sich also im wesentlichen auf den mittleren und nördlichen Theil von Oststeiermark. — Drei Todfälle durch Blitzschlag, vier Berichte über Hagel.

11. Mai ☇. Depression über dem russischen Ostseegebiet, die Isobare 755 *mm* reicht bis nach Ungarn, hoher Druck im S. Zugrichtung W (Obir 2 *h* SW^2). — 2 *h* p. sah man in Graz ein Gewitter im fernen NW stehen, dasselbe zog in N vorüber; gleichzeitig konnte deutlich beobachtet werden, wie die Gewitterbildung längs der Gebirgskette an der Grenze gegen Kärnten rasch gegen S um sich griff, das Gewölk verdichtete sich auffällig und in kurzer Zeit hatte sich eines der heftigsten Gewitter des ganzen Jahres entwickelt. — Die eingelaufenen Meldungen bestätigen vollkommen diese Beobachtung. 12 *h* hatte sich eine große Gewitterwolke über dem Gebiete zwischen Murau, Metnitz, Friesach und Knittelfeld ausgebildet; dieselbe zog, rasch an Breite gewinnend gegen ENE der Gleinalpe zu, wandte sich dann gegen ESE und stand 3 *h* auf der Linie Nestelbach-Weiz-Birkfeld; nun entwickelte sich 3^{15} *h* gegen SW zu ein neuer 80 *km* langer Gewitterstreifen, der von Kalsdorf über Deutsch-Landsberg und Unterdrauburg bis

Schwarzenbach in Kärnten reichte, und vereinigte sich mit dem ersten Gewitter. 4*h* p. hatte das daraus resultierende Gewitter noch 110 *km* Frontlänge, 5*h* stand es bei Fehring und war fast erloschen; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit etwa 23 *km*. Drei Meldungen über ▲. Eigenartig war die Niederschlags-Vertheilung bei diesem Gewitter in Graz; im botanischen Garten wurden 30 *mm*, in der Körblergasse 28 und in 250 *m* Entfernung in der Grabenstraße nur 15 *mm* ● gemessen.

12. Mai ☇. Depression vor der Westküste von Frankreich, hoher Druck im S. Zug WSW, Hochobir S^2. — 12^{20} *h* p. hatte sich eine große Gewitterwolke entwickelt, welche sich von Metnitz über Murau und Pusterwald im Bogen bis Trieben erstreckte. Dieselbe bewegte sich ostwärts weiter, erreichte 3*h* p. vor Graz eine Front von 80 *km* Länge und gieng 4^{45} *h* bei Fehring, bedeutend verschmälert, über die ungarische Grenze. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 34 *km*. — Ehe dieses Gewitter vorübergegangen war, hatte sich über dem Gebiete zwischen Graz, Weiz, Leoben und Knittelfeld eine große Gewitterwolke ausgebildet; außerdem machte sich 1*h* ein Gewitter am Ostrand der Koralpe und 2 bis 3*h* ein solches im ganzen Mürzthal bemerkbar. Neun Berichte über ▲.

Sehr auffällig ist die Ähnlichkeit, welche sich in der räumlichen und zeitlichen Entwicklung und Ausdehnung der Gewitterzüge am 29. und 30. April, am 10., 11. und 12. Mai zeigte. Die größeren Gewitter dieser Tage entstanden zumeist über den Gebirgen um Murau, zogen an Breite gewinnend ostwärts über Graz und erreichten im Gebiete der Raab die ungarische Grenze; sie nahmen ihren Weg über jene Gegenden, die am Vortag von Gewitterregen benetzt worden waren, während der größere übrige Theil des Beobachtungsgebietes gewitterfrei und sehr trocken blieb. In dem Streifen Klagenfurt-Bleiburg-Prävali-St. Andrä-Oberhaag blieb die Monatssumme des Mai-Niederschlages unter 10 *mm*!

13. Mai ☇. 6^{30}*h* p. zwischen dem Ossiacher- und Wörther-See ein kleines Gewitter.

14. Mai ☇. Tiefes Minimum über der Nordsee, secundäres Minimum morgens bei Ischl, hoher Druck in SE; zu Lonato und Krossen verheerende Wirbelstürme. Gewitterzug

SW, am Hochobir schon seit dem Morgen des 13. anhaltender SW-Sturm. — In den Südalpen giengen heftige Güsse nieder, zu Bozen fielen 90 *mm*, zu Raibl 136 *mm*, die Gail trat aus ihren Ufern; zwischen 7^{30} *h* und 9 *h* p. wurden im Gail- und Canalthal an elf Stationen wiederholt Donner vernommen. 5^{30} *h* p. gab es auch am Ostabhang der Koralpe ein kleines Gewitter.

15. Mai ↱. Depression (unter 745 *mm*) über Jütland. Gewitterzug SW, am Hochobir SW⁶. Bei noch anhaltenden Regengüssen wurde 7 *h* a. an sechs Stationen im Gail-, Canal- und Isonzothal Donner vernommen. — Zwischen Peggau, Bruck und Leoben hatte sich 11 *h* a. ein Gewitter entwickelt, es zog in das Mürzthal. 12^{50} *h* p. hatte sich unmittelbar nördlich von Graz ein neues Gewitter entwickelt; auch dieses zog, gegen NW rasch an Breite zunehmend, nach NE und hatte 3 *h* p. den Wechsel erreicht. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 29 *km*. Zehn Stationen melden ▲.

16. Mai ↱. Zugrichtung N, Hochobir meldet 2 *h* N³. — Zwischen Stein und Laibach sowie im Sottlathale und Croatien wurden bei starkem Regen zwischen 10 *h* a. und 1 *h* p. mehrfach schwache elektrische Entladungen vernommen.

21 Mai ↱. Im Lungau und am Ostrand der Koralpe nachmittags schwache Gewitter.

22. Mai ↱. Seit 18. Mai andauernd hoher, gleichmäßig vertheilter Luftdruck. Zugrichtung undeutlich, wahrscheinlich NE. Mittags kleines Gewitter über den Seckauer Alpen; 3 bis 5 *h* ein ausgebreitetes Gewitter im Gebiete der Enns westlich von Hieflau bis zur Salzburger Grenze, 6 *h* werden dessen letzte Donner im Lungau vernommen. Das Gewitter hatte nun das Beobachtungsgebiet verlassen. 8 *h* p. nimmt im Möllthal, wahrscheinlich als Fortsetzung des früheren Gewitters ein größeres Gewitter seinen Anfang, dehnt sich in südwestlicher Richtung über das obere Drauthal (westlich von Spital) und oberste Gailthal aus und verlässt 2 *h* nachts bei Mittewald das Beobachtungsgebiet. Unter Annahme nordöstlichen Zuges ergibt sich eine Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 21 *km* per Stunde. Fünf Stationen melden ▲.

23. Mai ↱. Druckvertheilung unregelmäßiger werdend,

die Bildung kleiner Wirbel begünstigend. Temperatur sehr hoch. Zugrichtung WNW; der gewitterreichste Tag des Monates, auch Deutschland sehr reich an Gewittern; von unserem Beobachtungsgebiet sind 213 Meldungen eingelangt. — Zwischen 12^{30} *h* und 12^{55} *h* p. wurde an neun zerstreut liegenden Orten der erste Donner der sich entwickelnden zahlreichen Gewitter vernommen; die Verfolgung der einzelnen Gewitter an der Karte ist der fortwährend erneuten Gewitterbildung und der undeutlichen Bewegungsrichtung wegen nur sehr schwer möglich; ein größeres Gewitter trat 1 *h* p. im Ennsthale auf, dehnte sich ostwärts bis gegen Bruck aus und war 6 *h* p. erloschen. Ein zweites größeres Gewitter zog 1^{30} *h* p. von den Tauern in das Isel- und Möllthal, von hier über das obere Drauthal in das Gail- und Canalthal und löste sich 7 *h* p. im oberen Savethal auf. Am weitesten aber ließ sich ein Gewitter verfolgen, welches 12^{30} *h* p. in der Millstätter Gegend seinen Anfang nahm; es zog fast genau westöstlich über Villach, Feldkirchen-Klagenfurt, Völkermarkt und Bleiburg dem Bacher-Gebirge zu; von hier an nahm es an Breite zu, und trat gegen 9 *h* p. auf der Strecke Windisch-Landsberg-Radkersburg-Gleichenberg nach Ungarn über; seine Fortspflanzungs-Geschwindigkeit betrug 24 *km*. — Nur Nordost-Steiermark bis über Graz herein blieb an diesem Tage gewitterfrei. 43 Stationen berichten über ▲.

24. Mai ↗. Flaches Minimum über NW-Deutschland. Zugrichtung WSW, am Hochobir 2 *h* a. SW^{5}. 10 *h* a. wurden auf der Flatnitzer Alpe die ersten Donner verzeichnet. Nach 2stündiger Pause nimmt die Bildung der Gewitter in vielen Gegenden von Obersteier neuerdings ihren Anfang; die Gewitter werden im Laufe des Nachmittags sehr zahlreich (128 Meldungen), ohne zu größeren Zügen sich zu vereinigen, erstreckten sich über ganz Nord- und Mittelsteiermark sowie über den westlichsten Theil von Kärnten bis Spital an der Drau. Die letzten Donner werden 7 *h* bis 8 *h* p. an der Ostgrenze von Steiermark vernommen, 16 Stationen melden ▲.

25. Mai ↗. Depression (unter 750 *mm*) über der Nordsee; von hier reicht eine Zunge tiefen Druckes bis nach Ungarn, Maximum in SW. Gewitterzug westlich bis südwestlich, am

Hochobir anhaltend SW. — Bis 3 *h* p. verlief der Tag ohne Gewitter; nun entwickelten sich gleichzeitig im SE des Hochgolling, im Maltathal und über der Gleinalpe Gewitter; erstere durchziehen an Breite gewinnend Obersteiermark in der Richtung gegen NE; das letztgenannte rückt ostwärts vor, gewinnt, 5 *h* p. vor Graz angelangt, gegen S bedeutend an Breite und geht etwas vor 7 *h* p. nördlich von Fürstenfeld über die ungarische Grenze, stündlich zurückgelegter Weg circa 30 *km*. Auf der 35 *km* langen Strecke Graz-Kainbach-Nestelbach-Urscha-Pirching-Sinabelkirchen fiel starker ▲. 7 *h* p. bildeten sich über dem Grazer Felde und über dem Bacher neue Gewitter aus, dieselben verbreiteten sich gegen NE vorrückend über ganz Mittel- und NE-Steiermark, waren aber 9^{30} *h* bereits überall erloschen. Acht Berichte über ▲, drei über zündende Blitzschläge.

26. Mai ☇. Neun Stationen melden Wetterleuchten (in SW-Deutschland und Salzburg Gewitter).

27. *Mai* ⟍. Eine Theildepression durchzog heute, von Frankreich kommend, Süddeutschland und lag am Morgen des 28. bei Wien; hoher Druck in SE-Europa. Man hatte den Ausbruch heftiger Gewitter erwartet, zumal da die Temperatur sehr hoch war; es blieb jedoch das Beobachtungsgebiet wie am Vortag auch heute vollkommen gewitterfrei, nur Neudau (an der ungarischen Grenze) meldet 6^{30} *h* schwachen Donner.

28. Mai ⟍. Theildepression bei Wien, Hauptdepression über Schottland, hoher Druck in S. Gewitterzug südwestlich, Hochobir SW⁴. 12^{10} *h* p. entwickelte sich über dem unteren Liesingthal ein Gewitter; 12^{15} *h* p. meldet Laibach ein Gewitter, welches aus SW gekommen zu sein scheint; letzteres erreichte 2 *h* bei Trifail-Neustift die steirische Grenze; 4 *h* wurde Pettau erreicht, der südliche Theil des Gewitterstreifens war zu dieser Stunde schon über croatischem Boden; stündlicher Weg 32 *km*. Das erstere Gewitter zog vom Liesingthal mit 30 *km* Geschwindigkeit durch das Mürzthal der Grenze zu; 2 *h* waren an drei Punkten des Gebietes neue Gewitter entstanden; das eine davon entstand bei Graz und zog an Breite gewinnend der ungarischen Grenze zu, welche 4^{30} *h* p. zwischen Grafendorf und Fürstenfeld überschritten wurde. Ein anderes Gewitter dieses Tages zog von der Draumündung

über Radkersburg nach Fehring, welcher 60 *km* lange Weg in zwei Stunden zurückgelegt wurde. 4^{30} *h* hatten sich neuerdings im Canalthal, sowie zwischen Voitsberg, Graz und Bruck Gewitter entwickelt, welche jedoch sofort wieder eingiengen. Alle diese Gewitter waren schwacher Art, die Niederschläge unbedeutend; vier Stationen melden etwas ▲.

29. Mai ⟍. Gleichmäßige Vertheilung des Luftdruckes. Gewitterzug SW, Hochobir anhaltend SW^5. Auf der Flatnitzer Alm locales Gewitter um Mittag; 3^{30} *h* p. Gewitter von Laibach bis Stein. Der Tag hatte nur sechs Meldungen gebracht.

30. Mai ⟍. Theilminimum über West-Österreich; Temperatur sehr hoch; trotzdem nur zwei Meldungen über Gewitter: aus Fehring (nachts 1 bis $^1/_2 3$ *h*) und St. Peter im Sulmthal (2 *h* p.).

31. Mai ⟍. Gleichmäßig vertheilter Luftdruck. Gewitterzug südwestlich, Hochobir anhaltend SW^4. Nach 7 Uhr morgens brach ein größeres Gewitter, die Save zwischen Hotič und Rann überschreitend, in das Beobachtungsgebiet und durchzog Untersteiermark sowie die östliche Hälfte von Mittelsteiermark, um von Feldbach und Kirchberg an in einen unbedeutenden Landregen überzugehen; nach 11 *h* a. wurden Donner nicht mehr vernommen. Dieses Gewitter trat nur bei Cilli sehr heftig auf, wo vier Blitzschläge in der Stadt selbst verzeichnet wurden; die Niederschläge waren durchwegs unbedeutend. — Im übrigen blieb, wenn wir von zwei schwachen Gewittern absehen, welche unabhängig von einander bei Gonobitz und Gurkfeld 4^{30} *h* p. sich andeuteten, das Beobachtungsgebiet vollkommen gewitterfrei, wogegen im Salzburgischen und in Oberösterreich im Laufe dieses Tages die heftigsten Gewitter zum Ausbruch kamen.

Juni 1886.

1. Juni ⟍. Luftdruck gleichmäßig vertheilt, über Ungarn relativ niedrig. Gewitterzug in Steiermark NNW, in Kärnten NW. 141 Meldungen, zehn Berichte über zündende Blitze. 12 *h* wurde in S von Mariazell das erste Gewitter dieses Tages bemerkt; es zog über Mürzzuschlag dem Wechsel zu und trat 2^{30} *h* p. aus dem Beobachtungsgebiet. Zwischen 1^{30} und

3 *h* p. zog ein kleines Gewitter von Schöder über Murau bis Friesach. 2 *h* p. unbedeutendes Gewitter am Stou; gleichzeitig hatte sich über Unterdrauburg ein Gewitter entwickelt, welches sich rasch nach S und E ausdehnte; der südliche Flügel gieng bald ein, der östliche war noch 4 *h* p. zwischen St. Peter bei Marburg und Straden bemerkbar. Das Hauptgewitter dieses Tages, welches große Verbreitung gewann und sehr heftig auftrat, nahm über dem Alpenkamme, der sich von Trieben bis Mürzsteg hinzieht, 2^{20} *h* p. seinen Ursprung, besaß 3 *h* schon eine Front von 100 *km* Länge, reichte 4 *h* von Knittelfeld über Frohnleiten und Birkfeld bis Friedau und erreichte 5^{30} *h* Graz. 7 *h* bildete die noch 100 *km* lange Frontlinie ein gewundenes Band, welches sich von Windischgraz über St. Kunigund (am Bacher) und St. Peter bei Marburg gegen Radkersburg zog; 8 *h* p. hatte es an Breite stark abgenommen und stand bei Pettau. Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit ergab sich zu 28 *km* per Stunde. ▲ wird von 17 Stationen gemeldet, der Wechsel wurde an der Südseite derartig damit überschüttet, dass die Gegend einer Winterlandschaft glich.

2. *Juni* ↖. Luftdruck ziemlich gleichmäßig vertheilt, Gewitterfrequenz in Zunahme, 207 Meldungen. Zugrichtung NNW. 15 Meldungen über Brände, die durch Blitzschläge verursacht worden waren. Die Gewitter dieses Tages waren durchaus localer Natur, in fortwährender Umbildung und Neubildung begriffen, hiengen untereinander nur lose zusammen und formierten keinerlei größere Gewitterzüge; da sich überdies an den meisten Stationen mehrere Gewitter in kurzer Pause folgten, ist eine Construction von Isobronten (d. h. Linien gleichzeitigen ersten Donners) nicht möglich. Um die Mittagszeit bildeten sich sieben größere Gewitterwolken in verschiedenen Theilen des Beobachtungsgebietes aus und schlugen eine südöstliche Richtung ein; 11 *h* p. werden die letzten Donner aus dem Sottlathale gemeldet. Der östliche Theil von Mittelsteiermark, Oberkrain und Südwest-Kärnten blieben ohne Gewitter. Wie am Vortag blieben die Niederschläge mäßig, die Abkühlung war trotz der großen Zahl der Einzelgewitter eine unbedeutende. 23 Stationen melden Hagel. — Zu Brückl in Kärnten wurde ein Elmsfeuer beobachtet (p. 193).

3. Juni ↖. Tiefer Druck über Westrußland (*757 mm*); die Temperatur erreicht an den meisten Thalstationen des Beobachtungsgebietes den höchsten Monatsstand; der Tag, *der gewitterreichste des Jahres,* hatte 305 Meldungen über Gewitter, 56 Berichte über Wetterleuchten und 19 Berichte über zündende Blitze gebracht. Gewitterzug westsüdwestlich. Das Auftreten der Gewitter war dem des Vortages ähnlich; auch heute sind es kleine locale Gewitter, die in großer Zahl auftreten und sich in vielen Stationen bis fünfmal im Laufe des Nachmittags einstellen. 5 Uhr früh bedeckte eine große Gewitterwolke das Gebiet zwischen Radkersburg, Marburg, Preding, Graz und Fehring, hatte sich 6 *h* a. schon zertheilt. 10 *h* a. entstand am Wechsel ein sehr heftiges Gewitter, welches im Pittenthale bedeutende Verheerungen zur Folge hatte. 11 *h* a. war die Gewitterbildung allgemein, zwischen 3 und 4 *h* p. waren die Entladungen am häufigsten; 3^{30} *h* hatte sich auf der Linie Gmünd-Arriach-Villach-Tarvis ein neues Gewitter entwickelt; dasselbe reichte 5 *h* p. von Predlitz über Metnitz und Eberstein bis Klagenfurt; für 6 *h* p sind die diesem Gewitter zugehörigen Meldungen von denen anderer local auftretender Gewitter nicht mehr zu unterscheiden. 9^{30} *h* p. tritt wieder eine größere Gewitterfront deutlich hervor, die bei Oberhaag beginnend über Deutsch-Landsberg, Voitsberg und Reichenfels bis gegen Judenburg sich hinzieht und 11 *h* p. bedeutend verkürzt oberhalb Radkersburg nach Ungarn übertritt. Heute blieb nur der westlichste Theil von Kärnten und das Isonzogebiet gewitterfrei. Die Niederschläge waren ergiebiger; in Radkersburg fielen zwischen 3 u. 5 *h* p. 53 *mm* ●. 23 Stationen melden Hagel.

4. Juni ↖. Flache Depression über der französischen Mittelmeerküste, Temperatur sinkend; 243 Gewittermeldungen. Zwei Berichte über zündende Blitze. Gewitterzug WSW bis W. — Im östlichen Theile von Mittelsteiermark dauern die elektrischen Entladungen der Gewitter des Vortages hie und da bis gegen 2 *h* morgens noch an. Zur selben Stunde nahmen heftige Gewitterregen im Isonzothale und im Gebiete der julischen Alpen ihren Anfang, dehnten sich nord- und ostwärts aber nur langsam aus, 3 *h* war das Savethal von Lai-

bach bis Kronau und erst nach 6 Uhr früh die Drau auf der Strecke von Greifenburg bis zur Gurkmündung überschritten und 8 *h* a. Gnesau als die nordöstlichste Station erreicht; zu dieser Stunde war das ganze ziemlich ausgedehnte Gewitter, dass sich in den Kalkalpen immer wieder erneuerte, in Zertheilung begriffen. Zwischen 9^{40} *h* a. und 2 *h* p. machen sich sieben zerstreute Gewitterherde bemerkbar; größere Ausdehnung erreichten nur zwei Gewitter; das eine derselben entstand 1^{10} *h* p. bei Passail, zog gegen Ungarn und erreichte 3 *h* dessen Grenze. Das Hauptgewitter, welches das Beobachtungsgebiet in seiner ganzen Längenerstreckung von W bis E durchzog, brach aus Tirol um 2 Uhr p. in Kärnten ein, durchzog dieses Land in seiner ganzen Ausdehnung; 5 *h* p. bildete der Vorderrand der Gewitterwolke eine mehrfach gewundene, 120 *km* lange Linie, welche von der Quelle des Isonzo über Villach, Feldkirchen, Glödnitz, Friesach bis St. Ruprecht ob Murau sich hinzog. 7 *h* dehnte sich die Front durch das Lavantthal bis Windisch-Graz, 8 *h* von Stanz (bei Kindberg) über Frohnleiten, Ligist und Deutsch-Landsberg bis Marburg aus; 10 *h* p. war die ungarische Grenze vom südlichen Flügel schon überschritten, während sich der nördliche zertheilt hatte. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 31 *km*. ▲ melden sechs Stationen.

5. *Juni* ☿. Die Witterung steht unter Einfluss einer sehr seichten Depression, die sich über Oberitalien bemerkbar macht. Zugrichtung SW, 179 Meldungen über Gewitter, fünf über zündende Blitze, zwei Personen wurden durch den Blitz getödtet. — Ein Gewitter war zu Adelsberg 8^{37} *h* Vormittag in das Beobachtungsgebiet getreten, hatte 10 *h* Laibach und 11 *h* die Südgrenze von Steiermark erreicht. Indem es sich nun gegen NE weiter bewegte, bekam 12 *h* seine Front durch plötzlich erwachende Gewitterbildung in ganz Mittelkärnten eine sehr bedeutende Verlängerung, so dass die Frontlinie zur Mittagszeit von Drachenburg über Neuhaus, Windisch-Graz, Völkermarkt, Brückl und, sich südwestlich über St. Veit bis zum Ossiacher See ausbiegend, über Gnesau und Glödnitz bis Grades reichte. Der rechte Flügel des Gewitters überschritt 1^{30} *h* p. östlich von Marburg die Drau, 2^{30} die Mur und trat endlich 4^{30} bei Fürstenfeld ganz nach Ungarn über.

Der linke, neu entstandene Flügel dieses großen Gewitters ließ sich auf seiner Bahn nicht weiter verfolgen, da er sich mit den Rudimenten einer in Zertheilung begriffenen sehr großen Gewitterwolke vereinigte, welche sich 11 *h* a. über dem Gebiete zwischen Tamsweg, Bruck und dem Bacher-Gebirge entwickelt hatte. Von anderen unbedeutenden Gewittern, die im Ennsthale und in NE-Steiermark auftraten, erwähne ich noch ein größeres Gewitter, das zwischen 7 und 9 *h* p. in Westkärnten beobachtet wurde und bis Feldkirchen reichte. — Die Tagesniederschläge waren ziemlich bedeutend und erreichten in Graz 31, in Radkersburg und Kraubat 34 *mm*. Zwölf Stationen melden ▲.

6. Juni ↖. Hauptdepression wie am Vortag in der Nähe der Donaumündung; trotzdem dauert die südwestliche Zugrichtung sowie der SW-Wind am Hochobir an; auch heute wird Oberitalien von tiefem Drucke beherrscht, worauf wohl die südwestliche Strömung in der Atmosphäre zurückzuführen sein dürfte. 125 Gewittermeldungen; zündende Blitze werden nicht mehr gemeldet. Die Gewitter des heutigen Tages trugen ein sehr verworrenes Gepräge, waren in fortwährender Zertheilung und Auflösung begriffen und lassen keine zusammenhängenden Züge erkennen; wiewohl die elektrischen Erscheinungen über das ganze Beobachtungsgebiet ausgebreitet waren, vertheilen sich die eingelaufenen Berichte nur auf wenige Tagesstunden, was aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist. Die den einzelnen Tagesstunden beigesetzten Zahlen haben den Wert von Gewitterstunden.

Vormittag			Mittag	Nachmittag				
9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6
—	3	21	36	47	44	17	1	—

Eilf Stationen melden schwachen ▲.

7. Juni ↖. Wirksame Theildepression (754 *mm*) bei Prag, Gewitterzug allgemein SW, von starkem SW-Wind begleitet; am Hochobir den ganzen Tag SW^6. 115 Berichte über zumeist schwache Gewitter localer Natur. Ein Bericht über einen zündenden Blitzschlag. Schon 6 *h* a. wird im Savethal bei Karnervellach Donner vernommen. 8 *h* a. Donner von den julischen Alpen bis Laibach, 9 *h* steht das Gewitter am Südfuß der

Karawanken; 10 *h* a. hat der östliche Flügel die steirische Südgrenze erreicht; nun löst sich das Gewitter auf. 9^{30} *h* a. entwickelt sich über dem Nordabhang des Bacher Gebirges, 10^{30} *h* zwischen Peggau, Bruck und Vorau, 11 *h* bei Neumarkt je ein Gewitter, jedoch nur das zweitgenannte erreicht in NE-Steiermark eine größere Ausdehnung. 11 *h* Gewitter im Gail- und Lavantthal, 12 *h* auf der Strecke Krakauebene-Murau-Metnitz-Kappel im Krappfeld. Nach 2 *h* p. hatten alle bezeichneten Gewitter sich aufgelöst und der Tag blieb im weiteren Verlaufe, von unbedeutenden localen Entladungen abgesehen, gewitterfrei. Hagel wurde von sieben Stationen gemeldet.

Hiemit fand eine siebentägige Gewitterperiode ihren Abschluss, welche als die gewitterreichste des ganzen Jahres bezeichnet werden muss; sie hatte 1316 Einzelmeldungen — nahezu *ein Fünftel der Berichte des ganzen Jahres* — über Gewitter und 100 über Wetterleuchten gebracht. Für die *Größe der Blitzgefahr*, durch welche namentlich die Gewitter der fünf ersten Monatstage sich auszeichneten, spricht der Umstand, dass den Berichten der Beobachter, sowie den bezüglichen Notizen dreier größerer Tagesblätter zufolge in diesen Tagen *93 verderbenbringende Blitzschläge*, darunter *43 zündende*, verzeichnet wurden; 6 Menschen und 92 Stück Vieh fanden ihren Tod durch den Blitz. Wenn man erwägt, dass in diesen Zahlen doch nur ein Bruchtheil aller Blitzschäden zum Ausdruck gebracht wird und ein vielleicht ebenso großer Theil unbekannt bleibt, so tritt die Gefährlichkeit der besprochenen Gewitter desto stärker hervor. Auch in ganz Deutschland waren die Gewitter der ersten Junitage von der schwersten Art und ist der durch den Blitz angestiftete Brandschaden, sowie der Verlust an Menschenleben gleichfalls ein sehr bedeutender gewesen. Umso bemerkenswerter muss es daher erscheinen, dass Wien in dieser an elektrischen Erscheinungen so reichen Periode gänzlich gewitterlos blieb.

8. *Juni* ↖. Minimum des Luftdruckes über Polen; der noch andauernde südwestliche Gewitterzug aus der Druckvertheilung nicht recht ersichtlich. Hochobir meldet auch SW^2. 12^{45} *h* p. wurden am Bacher die ersten elektrischen Ent-

ladungen vernommen; wiewohl sich das Gewölk gegen NE bewegte, griff die Gewitterbildung auch nach W zurück und 2 *h* bedeckte die Gewitterwolke das Gebiet zwischen Marburg, Ehrenhausen und Unterdrauburg; sie zog dann, Graz in SE streifend in das Raabthal, wo sie sich 4 *h* p. aufgelöst zu haben schien. Zwischen 5^{30} und 6^{30} *h* p. machte sich ein neues Gewitter bemerkbar, dessen Front von Oberhaag über Stainz und Voitsberg nordwestlich bis nach Judenburg reichte, sich jedoch sofort wieder auflöste. Niederschläge ganz unbedeutend — 8 *h* p. machte sich nun plötzlich in einem tieferen Niveau starker Wolkenzug aus E geltend, einem ebenso unvermittelt über der mittleren Adria entstandenen Minimum entsprechend, welches in der Wetterkarte vom 9. Juni deutlich (749 *mm*) hervortrat. Trotz des die ganze Nacht andauernden sehr starken Niederschlages (in Graz 49 *mm*) wurde weder Donner noch Wetterleuchten gemeldet, wohl aber wurde zu Graz 10 *h* p. ein Elmsfeuer beobachtet.

9. Juni ↖. Das Minimum beginnt sich nach E auszudehnen. Gewitterzug N bis NNE. Zu Idria schon 8^{30} *h* a. Gewitter; 1 *h* Donner im mittleren Gailthal. 3 *h* hatte sich auf der Linie Moschganzen-Pettau-St. Martin (bei Wurmberg) ein Gewitter ausgebildet, welches nach Croatien übergetreten zu sein scheint. Zwischen 4^{30} und 4^{45} *h* entwickelte sich zwischen Graz, Peggau, Voitsberg und Stainz ein kleines aber heftiges Gewitter, dessen erste Entladungen überall nahezu *gleichzeitig* vernommen wurden. Das Gewitter zog südwärts bis zur Drau. Zur selben Zeit ein kleines Gewitter über den windischen Büheln und bei Idria.

10. Juni ↖. Minimum über der Donaumündung (Sulina 744 *mm*). Zugrichtung NE vorherrschend. — Mittags stand ein Gewitter am Südfuß der Karawanken zwischen Assling und Neumarktl, dehnte sich südwärts bis Laibach und Hotič aus; ein zweites Gewitter zeigte sich 2 *h* an mehreren Stationen zwischen Luttenberg und Windisch-Landsberg und stand 3 *h* im mittleren Sannthal. Zwischen 5 und 6 *h* zog ein kleines Gewitter von Hartberg bis vor Graz, wo es eingieng. 4 *h* p. machte sich auch ein Gewitter an der Saualpe bemerkbar, dessen letzte Donnerschläge gegen 7 *h* p. über dem

Krappfelde verhallten. 8^{50} *h* p. entlud sich endlich ein aus Ungarn einbrechendes Gewitter zwischen Fürstenfeld und Feldbach. ▲ wurde nicht beobachtet.

11. Juni ↖. Minimum bei Odessa (749 *mm*), Maximum über Spanien. Zugrichtung N bis NE. 73 Gewitterberichte gegen 21 des Vortages. — 5^{30} *h* a. kleines Gewitter bei Franz im Sannthale. 9 *h* a. hatte sich ein größeres Gewitter zwischen Pettau, Friedau und St. Leonhard i. W.-B. ausgebildet; es zog in das Sottlathal und hatte 11 *h* a. Drachenburg erreicht. 10 *h* a. Gewitter im S des Loibl, erreichte 12^{30} *h* p. Laibach; 11 *h* entstand ein Gewitter bei Völkermarkt, erstreckte sich im weiteren Verlauf über Mittelkärnten bis Tarvis, das 12^{30} *h* p. die ersten Donner meldet. 12^{20} entstand im oberen Raabthal ein Gewitter, es dehnte sich über Graz aus und zog in südwestlicher Richtung bis Eibiswald-Wolfsberg; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 25 *km*. 5 *h* p. wurden in Untersteiermark zwischen Luttenberg, Marburg, Franz und Rann, sowie in Kärnten zwischen Poggersdorf und Zell, und am Ossiacher See neuerdings schwache elektrische Entladungen verzeichnet. Drei Stationen melden schwachen ▲. Zu Brückl wurde ein Elmsfeuer beobachtet (p. 194).

12. Juni ↖. Depression über SW-Rußland; hoher Druck über die Alpen; Zugrichtung NW bis N, am Hochobir N⁴ 11^{50} *h* a. nahm ein Gewitter am Ostrand der Koralpe seinen Anfang, gieng 12^{40} *h* zwischen Mahrenberg und Unterdrauburg über die Drau, zog über den Bacher in das untere Sannthal und trat 3 *h* p. bei Gurkfeld aus dem Beobachtungsgebiet; stündlicher Weg 26 *km*. 3^{30} *h* p. zog ein Gewitter von Jahring über die windischen Büchel bis Luttenberg; es trat mit großer Heftigkeit auf und zog südostwärts über die Drau und 5 *h* p. nach Croatien. 5^{10} *h* p. entstand östlich vom Schöckl ein kleines aber starkes Gewitter, welches, Graz in E streifend, sich zwischen dem Mur- und Raabthal, dann über Jagerberg, Mureck südlich zog und sich bis St. Martin bei Wurmberg verfolgen ließ, worauf es sich 9 *h* p. auflöste; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit ebenfalls 26 *km*.

13. Juni ↖. Geringe Druckdifferenzen, Minimum in SE, Zugrichtung NW, 100 Meldungen. 11 *h* a. nahmen im Beob-

achtungsgebiet drei größere Gewitter ihre Entstehung. Das erste bildete sich bei Pöllau aus, entwickelte sich anfangs langsam, 2^{30} *h* p. hatte die Gewitterwolke aber eine große Ausdehnung erreicht und reichte westlich bis zur Mur zwischen Kalsdorf und Röthelstein, östlich bis Pöllau, Ilz und Kirchberg. Dieses Gewitter zog 4 *h* p. über Fehring nach Ungarn ab. Ein zweites Gewitter entstand gleichzeitig am Ostrand der Koralpe, ein drittes zwischen Windisch-Graz, Schwarzenbach und Schönstein; beide vereinigten sich in ihrem weiteren Verlaufe, durchzogen ganz Südsteiermark südlich der Drau und entluden sich im Savethal unter so heftigem Hagelfall, dass bei Lichtenwald 1 *h* p. sogar der Bahnverkehr vorübergehend unterbrochen wurde. 2 *h* p. wurde Gurkfeld erreicht. Stündlicher Weg 30 *km*. 11^{45} *h* Gewitterbildung zwischen St. Lambrecht und Eberstein; auch dieses Gewitter zog über Brückl, wo ein Kugelblitz (p. 195) beobachtet wurde, und Völkermarkt südostwärts und löste sich, nachdem 2 *h* p. Schwarzenbach erreicht worden war, auf. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 26 *km*. 4 bis 4^{40} *h* p. wurde in Mittelkärnten zwischen Hüttenberg, Gnesau und Zell wieder allgemein Donner verzeichnet. Elf Stationen melden ▲.

14. Juni ☈. Ein Minimum über Siebenbürgen veranlasste allgemein nordöstlichen Gewitterzug; Hochobir 2 *h* N^4, 9 *h* N^6, zwei Personen wurden durch den Blitz getödtet. — Weiz meldet 8^{15} *h* a. die ersten elektrischen Entladungen; 9 *h* stand das Gewitter südlich von Gleisdorf, überschritt vor 11 *h* die Mur zwischen Ehrenhausen und Radkersburg und war 12 *h* beim Bacher angelangt, woselbst zuvor 9^{30} ein anderes Gewitter entstanden war; letzteres zog südwestwärts nach Krain und löste sich, nachdem es 1 *h* p. Stein erreicht hatte, auf; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit beim ersten Gewitter 22 *km*, beim zweiten 28 *km*. 10^{45} *h* a. war auch zwischen Eberstein und Kappel im Krappfeld ein Gewitter entstanden, welches über Feldkirchen und Villach sich bis Pontafel verfolgen ließ; Pontafel wurde 1^{40} *h* p. erreicht, stündlicher Weg 35 *km*. Nach 5 *h* p. entwickelte sich zwischen Feldbach und Mureck ein neues Gewitter, das sich längs der ungarisch-croatischen Grenze bis Rann (8 *h* p.) verfolgen ließ; stündlicher Weg

33 *km*. ▲ melden vier Stationen; am Bacher lag der ▲ drei Tage lang auf den Feldern.

15. Juni ↖. Tiefer Druck in E, hoher in W, Druckdifferenz zwischen Bregenz und Hermannstadt 15 *mm*; starke NW-Winde; nur drei Meldungen über vereinzelte Donner.

16. Juni ↖. Unveränderte Wetterlage, Temperatur stark sinkend; 38 Gewitterberichte, Zugrichtung WNW bis NW. 4^{30} *h* a. machte sich ein Gewitter zwischen Paternion und Pontafel bemerkbar; dasselbe dehnte sich mit großer Geschwindigkeit ostwärts aus, indem es 5^{30} *h* sich schon zwischen Stein und dem Bachergebirge befand und 6 *h* früh bei Windisch-Landsberg nach Croatien übertrat. Wegen mangelhafter Berichte lässt es sich jedoch nicht bestimmt angeben, ob wir es hier nur mit einem, oder nicht vielmehr mit zwei von einander unabhängigen Gewittern zu thun hatten, von denen das erste in den westlichen Karawanken eingieng, das zweite gleichzeitig sich in den Sulzbacher-Alpen neu bildete. 11^{25} *h* wurden im Ennsthal zwischen Schladming und Admont einzelne Donner vernommen. 1 *h* p. entwickelte sich südöstlich von Graz ein Gewitter, welches größere Ausdehnung erlangte; 2 *h* p. reichte es von Ehrenhausen bis Radkersburg und entlud sich zu dieser Stunde mit großer Heftigkeit; ein Blitz zündete. 3^{20} *h* p. trat es bei Polstrau nach Ungarn über; stündlich zurückgelegter Weg 42 *km*. Acht Stationen melden ▲.

17. Juni ↖. Depression erhält sich ziemlich unverändert in NE; secundäres Minimum über dem Golf von Genua (756 *mm*). Nordwestliche Zugrichtung anhaltend, 49 Meldungen über Gewitter. Zu St. Wolfgang (am See) und Goriče dauerten vor Mitternacht entstandene Gewitter bis 1 *h* a. an. 5^{30} *h* a. kleines Gewitter zwischen Feldbach und Fürstenfeld. Zwischen 11^{07} und 11^{30} *h* nahm, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, ein größeres Gewitter über dem Gebiete zwischen Feldbach, Graz, Stainz, Unterdrauburg, Marburg und Radkersburg ziemlich gleichzeitig seinen Anfang.

Zeitpunkt des ersten Donners.

Radkersburg . . .	11^{10} *h* a.	Preding	11^{30} *h* a.
Pachern bei Graz .	11^{25}	Ehrenhausen . . .	11^{14}
Leibnitz.	11^{15}	Kirchberg a. d. Raab	11^{20}

Gleichenberg . . .	11^{08} *h* a.	Mahrenberg . . .	11^{24} *h* a.
Grub bei Straden .	11^{15}	Marburg	11^{10}
Weinburg	11^{25}	Jahring	11^{15}
Reifnigg	11^{29}	Jagerberg	11^{30}
Hochstraßen ob Stainz .	11^{07}		

Wenn man, und gewiss nicht mit Unrecht, diese kleinen Zeitunterschiede zum Theil auf Rechnung der örtlichen Unregelmäßigkeiten im Gange unserer Uhren setzt, so erscheint die Übereinstimmung im Zeitpunkte des ersten Donners an diesen theilweise 70 bis 80 *km* entfernten Stationen sehr bemerkenswert. Diese Gewitterwolke dehnte sich südwärts nur bis St. Martin bei Wurmberg aus und hatte sich 2 *h* schon völlig zertheilt. — 6^{30} *h* p. entstand zwischen Voitsberg und Deutsch-Landsberg ein größeres Gewitter; indem es südostwärts zog, dehnte es sich auch nach NE rasch aus, steigerte sich zu großer Heftigkeit und löste sich auf der Strecke Leibnitz-Feldbach plötzlich auf; über Graz kam es zu vier Entladungen; der erste Blitz fuhr in den Uhrthurm, der zweite in den Thurm der Leonharder Kirche, der dritte in den Kirchthurm in St. Peter und der vierte zerschmetterte einen Kirschbaum bei St. Peter. Drei Stationen melden etwas ▲.

18. Juni ⌜. Die Witterung stand unter dem Einfluss einer Theildepression, die morgens bei Toulon (755 *mm*) lag; Temperatur sehr tief, Gewitterzug theils S, theils NW, je nach der Höhe der Gewitterwolken; die unteren Wolken zogen von S nach N (am Hochobir anhaltender S), die oberen aus NW, der Hauptdepression (zwischen Memel und Moskau) entsprechend. 32 Meldungen über Gewitter. 1 *h* hatten sich Gewitter entwickelt: *a)* zwischen Stainz und Schwanberg am Ostrand der Koralpe; *b)* bei Feldbach, *c)* am Südrand des Hochgolling, *d)* am Südabhang der Raxalpe, und *e)* bei Admont. Der allgemein herrschende starke S-Wind hatte jedoch diese Gewitter zumeist wieder zertheilt; nur im Mürzthal hatte das Gewitter größere Ausdehnung erlangt und verschwand erst 4 *h* p. im Gebiete des Wechsels. Im Raabthale gab es 7 *h* p. ein neues größeres Gewitter, das auch alsbald wieder eingieng. Vier Stationen melden ▲.

19. Juni ⌜. Morgens machte sich über Oberitalien (Nizza-

Abbazia 753·7 *mm*) eine seichte Depression bemerkbar, die sich im Laufe des Tages bedeutend vertiefte; Gewitterzug SW, (Hochobir 2 *h* SW^5, 9 *h* SW^3). Unter heftigen Güssen wurden an sieben Stationen des Canal- und Gailthales 6^{15} *h* p. einige Donner vernommen. In Raibl fielen 61 *mm*, in Cornat (Gailthal) 62, in Idria 90, in Laibach 52, in Görz 59, in Triest 57, in Abbazia 77 und in Pola 126 *mm* Regen.

20. Juni ↖. Das Minimum, auf 745 *mm* vertieft, liegt 7 *h* früh bei Pola, eilt im Laufe des Tages gegen NNE und liegt am 21. Juni 7 *h* a. bei Krakau (745 *mm*). Auf seiner Bahn (Zugstraße V *b* des Köppen- van Bebber'schen Schemas) durch Österreich war es von sehr bedeutenden Niederschlägen begleitet; am 19. und 20. zusammen fielen in Klagenfurt 46, in Neuhaus 67, in Marburg 58, in Radkersburg 93, in Gleichenberg 69, in Fürstenfeld 56, in Graz 46, in Hartberg 43, in Fischbach 70, in Wien aber am 20. allein 110 *mm* Regen. Gewitter fanden nur in Krain zwischen 5 und 7 Uhr morgens statt und beschränkten sich auch hier nur auf einige Donner, die während des starken Landregens hörbar waren. Zugrichtung der Wolken SW, am Hochobir anhaltend SW-Wind.

21. Juni ↖. Zugrichtung der Lage der Depression (bei Krakau) entsprechend WNW. 14 Meldungen über durchaus unbedeutende Gewitter.

22. Juni ↖. Depression zwischen Warschau und Memel (748 *mm*), Maximum Biarritz; Zugrichtung NW. 1^{30} *h* p. Gewitter mit NW^7 zwischen Idria und Karfeit im Isonzothal. 4 *h* p. Donner zu Laibach.

23. Juni ↖. Depression in N von Kiew (750 *mm*), Maximum über der Westküste von Frankreich; Zugrichtung dementsprechend NNW bis NW, 54 Berichte. — 12^{40} *h* p. wurden auf der 120 *km* langen Strecke St. Anna in Lavantegg-Voitsberg-Graz-Weiz-Pöllau die ersten Donner gemeldet; das Gewölk war tiefgehend und die Entladungen anfangs sehr zahlreich, in Kalsdorf schlug der Blitz *viermal* hintereinander in den Bahnhof. 2 *h* stand das Gewitter mit seinem Vorderrande zwischen Schwanberg und Fehring, vereinigte sich nun mit einem anderen Gewitter, das 2^{40} *h* p. über dem Possruk sich entwickelt hatte; 4 *h* gieng die Frontlinie von St. Kunigund

am Bacher bis Polstrau, $5^{15}h$ wurde Gurkfeld-Drachenburg erreicht; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit circa 35 *km*. Ein anderes Gewitter durchzog zwischen $1\,h$ und $2^{30}h$ p. das Draugebiet vom Weißen- bis zum Ossiacher-See in Kärnten. Vier Stationen melden Hagel.

24. Juni ☈. Druck in SW hoch, in N tief; Zugrichtung NW, 29 Berichte. — $9^{20}h$ a. hatte sich bei Gratwein ein Gewitter entwickelt; dasselbe zog unter NW $^{6-7}$ mit 42 *km* Geschwindigkeit und einer Frontlänge von circa 60 bis 80 *km* mit dem Centrum über Graz, Jagerberg, Mureck und die windischen Bühel nach Ungarn; die Grenze wurde zwischen Luttenberg und Friedau $11^{45}h$ a. erreicht. Ein zweites Gewitter zog $11^{30}h$ a. aus dem Krappfeld bis Windisch-Graz und Mahrenberg, worauf es $1^{10}h$ p. sich auflöste. Weitere Gewitter wurden nicht verzeichnet. Nur Weinburg meldet Hagel.

25. Juni ☈. Ziemlich gleichmäßig vertheilter, hoher Luftdruck. Der Tag blieb, abgesehen von vereinzelten Donnerschlägen, die von St. Gallen gemeldet wurden, bis in die Nachtstunden hinein gewitterfrei; es war der beste Tag des Juni, für Station Donnersbach *der einzige regenfreie Tag* des Monates. $7^{30}h$ p. meldet Innsbruck ein Gewitter, welches gegen E sich hinzieht und nach $10\,h$ p. Zell am See erreicht zu haben scheint[1]); um Mitternacht wurde auch das Möll- und Gasteinerthal erreicht.

26. Juni ☈. Das Gewitter des Vortages setzte seine Bewegung gegen E fort und erreichte $1\,h$ a. den Lungau, während es südlich bis zum Millstätter See sich erstreckte; es ließ sich im weiteren Verlaufe längs der Grenze von Steiermark und Kärnten bis zur Gleinalpe verfolgen, wo es $4\,h$ früh anlangte. Hier löste es sich auf, Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 33 *km*. Es war dies eines der seltenen Nachtgewitter dieses Jahres, welches sich auf der Karte deutlich verfolgen ließ. — Zwischen 12 und $2\,h$ a. gab es auch im Sannthale ein unbedeutendes Gewitter. — Von 4 bis $11\,h$ a. blieb der Tag

[1]) Dies lässt sich nur vermuthen, da zwischen Innsbruck und Zell am See keine Gewitterstationen sich befinden.

gewitterfrei und war der wärmste der zweiten Monatshälfte. Nun nahm die Gewitterbildung an verschiedenen Punkten, so bei Pöllau, am Bacher, in der Millstätter Gegend ihren Anfang, die Gewitter breiteten sich nahezu über das ganze Beobachtungsgebiet aus, nur das Gebiet der Mur westlich von Scheifling sowie das Ennsthal blieben außerhalb des Bereiches der Gewitterregion. Das Auftreten der Gewitter war durchaus local, es ließ sich weder eine einheitliche Zugrichtung noch ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Gewittern feststellen. Die Vertheilung der Gewitter auf die 24 Tagesstunden ist aus folgender Tabelle ersichtlich. Die beigefügten Zahlen haben den Wert von Gewitterstunden.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
4	**11**	9	5	1	—	—	—	—	—	—	2

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
9	18	23	34	**44**	33	17	10	2	6	1	1

27. *Juni* ☈. Gleichmäßig vertheilter ziemlich hoher Druck über Österreich; flache Depression (759 *mm*) bei Abbazia angedeutet, Gewitterzug SE bis SSE, 157 Gewittermeldungen. — 2 *h* a. meldet Weiz das erste Gewitter des Tages; 3^{30} *h* früh wurde an vielen zerstreuten Punkten in Unter- und Mittelsteiermark starker Donner vernommen. 5 *h* a. nahm eine Reihe von Gewittern, welche aus Croatien in das Beobachtungsgebiet traten, ihren Anfang. Das erste dieser Gewitter trat 5 *h* früh in das Sottlathal nach Steiermark über. 6 *h* reichte die Frontlinie von Lichtenwald über Gonobitz, Pragerhof und Jahring bis über Mureck. Am Bachergebirge theilte sich das Gewitter; der rechte Flügel durchzog ganz Ost-Steiermark, Graz 7^{30} *h* erreichend, war schon 9 *h* a. auf der Linie Neuberg-Semmering angelangt und scheint auch in Niederösterreich eine große Ausdehnung erfahren zu haben; die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit erreichte 46 *km*. Der linke Flügel desselben Gewitters stand 7^{20} *h* auf der Linie Laibach-Stein, 9 *h* auf der Linie Radmannsdorf-Eberndorf; 10 *h* erreichte die Front eine Länge von 130 *km* und zog sich in einem weiten Bogen von Lengenfeld bis Schöder. 12 *h* fand das

Gewitter in der Gegend des Weißensees sein Ende, Geschwindigkeit 26 *km*. Auf der diesem Berichte beigegebenen Karte Nr. 2 ist der Verlauf dieses sich spaltenden Gewitterzuges wiedergegeben. — Von den Nachmittags-Gewittern erreichte nur jenes eine größere Ausdehnung, welches $4^{10}\,h$ bei Polstrau in das Beobachtungsgebiet trat; es dehnte sich nordwärts über ganz Mittelsteiermark aus und ließ sich bis Hohentauern verfolgen, wo es 7^{30} endigte. Hagel wurde nur von zwei Stationen gemeldet; an der Nordgrenze von Steiermark giengen Wolkenbrüche nieder; eine Person wurde durch den Blitz getödtet.

28. Juni ↖. Die flache Depression über Istrien beherrscht auch heute noch die Witterung in den Ostalpen; 74 Gewittermeldungen, Zugrichtung SE bis S, am Hochobir gestern und heute S². — Die Gewitter dieses Tages waren locale Erscheinungen, denen jeglicher Zusammenhang fehlte; nur ein Gewitter, welches $11^{40}\,h$ a. zwischen Mureck und Fehring seinen Ursprung nahm und ziemlich heftig auftrat, ließ sich über Graz, das 1 *h* p. erreicht wurde, nördlich bis Passail verfolgen. — Der größte Theil Kärntens sowie ganz Obersteiermark westlich von Bruck blieben gewitterfrei. Sechs Stationen melden ▲; zu Pettau fielen von $3^{30}\,h$ bis $4^{10}\,h$ p. in 40 Minuten 50 *mm* Niederschlag; auch Cilli hatte Wolkenbruch.

29. Juni ↖. Zugrichtung der Gewitter, von welchen 96 Berichte vorliegen, südwestlich. — Auch die Gewitter des heutigen Tages hatten ein sehr verworrenes Gepräge und ließen sich kaum und nur auf kurze Strecken verfolgen. $10^{40}\,h$ a. Gewitter am Bacher, $1^{15}\,h$ zwischen Lobming und Passail, $1^{30}\,h$ zwischen Friesach, Hüttenberg und Eberstein, 4 *h* zwischen Arnfels, Leibnitz und Mureck; alle diese Gewitter lösten sich nach den ersten Donnerschlägen und, ohne eine Ortsbewegung gezeigt zu haben, wieder auf. Zwischen 3 und $4^{30}\,h$ p. zog ein Gewitter von Canalthal bis Feldkirchen. In den Abendstunden kamen stärkere Gewitter zum Ausbruch. $7\,h$ stand ein solches auf der Linie Friedau-Marburg, stand $9\,h$ im Raabthal zwischen Fehring, Ilz und Kirchberg. $10\,h$ p. zeigte sich am Ostrand der Koralpe von Ligist über Schwanberg bis Arnfels eine neue Gewitterfront; $11\,h$ reichte dieselbe von

Preding über Graz bis Peggau; 12 *h* von Straden über Feldbach bis Ilz. Drei Stationen melden ▲.

30. Juni ↖. In E tiefer, in W hoher Druck, Zugrichtung NW; 47 Gewittermeldungen. — Die Gewitter waren durchaus unbedeutend, beschränkten sich auf ein paar Donnerschläge, traten sehr zerstreut auf und zeigten ziemlich unregelmäßige Vertheilung. Sie nahmen zumeist zwischen 11 und 12 *h* ihren Anfang; in Steiermark wurde nach 3 *h*, in Kärnten nach 4 *h* p. kein weiteres Gewitter beobachtet. Ganz Westkärnten, das Gebiet der Enns und das Murthal westlich von Bruck blieben gewitterfrei. Die Niederschläge waren jedoch sehr verbreitet und ergiebig. In St. Gallen fielen 17 *mm*, in Hartberg 32, in Gleichenberg 24, in Windischgraz 62, in Laibach 17, in Idria 28, in Görz 61 und in Triest 85 *mm* ●. Hagel fiel nur in Windischgraz.

Juli 1886.

1. Juli ↖. Durch den in W rasch ansteigenden Luftdruck wurde über unserem Gebiete eine anhaltend starke nordwestliche bis nördliche Luftströmung verursacht, welche die Bildung von Gewitterwolken verhinderte; heute fanden Gewitter nur noch im westlichen Krain statt; dort zog 8 *h* a. ein solches von Laibach über Adelsberg nach SW; an letzterer Station wurde zwischen 7 und 10 *h* p. neuerdings Donner vernommen. — Der 2. Juli brachte keinerlei elektrische Entladungen.

3. Juli ↖. Luftdruck-Maximum über West-Österreich, Minimum in E; Zugrichtung nördlich. — Sämmtliche sieben Stationen des Krappfeldes und Görtschitzthales (Mittelkärnten) melden ein schwaches Gewitter, welches sich zwischen 4^{30} *h* und 5^{30} *h* p. mit etwas Hagel entlud.

4. Juli ↖. Maximum des Luftdruckes in W, Druck nach E abnehmend; Temperatur über den Normalstand; 184 Meldungen über Gewitter, Zugrichtung NNW bis N. — An diesem Tage hatten wir es wieder mit massenhaft auftretenden kleinen Gewittern zu thun, die, obwohl zwischen 3 und 6 *h* p. über das ganze Beobachtungsgebiet verbreitet, sich nicht zu größeren Zügen vereinigten. Erst nach 6 *h* p. schlossen sich die

aus Norden kommenden kleinen Gewitter in Untersteiermark, durch ein neues Gewitter, das 6 *h* am Bacher entstanden war, verstärkt, aneinander und entluden sich im Gebiete der Drau, Sann und unteren Save mit der größten Heftigkeit; für diesen Theil von Steiermark war dies das heftigste Gewitter des Jahres; die Entladungen waren continuirlich, ganze Bündel von Blitzstrahlen fuhren zu Boden, drei Blitze zündeten, drei Personen wurden durch Blitzschläge getödtet. — Dieses heftige Gewitter überschritt nach 7 *h* p. die südliche Grenze des Beobachtungsgebietes. Allgemein werden NW- und N-Stürme gemeldet. 19 Stationen melden Hagel.

5. *Juli* ↗. Durch Druckabnahme in W war die Vertheilung des Luftdruckes gleichmäßiger geworden; die Temperatur erhielt sich ziemlich hoch. Zugrichtung NW, nur fünf Berichte über einzelne Donnerschläge.

6. *Juli* ↗. Gleichbleibende Wetterlage; nur drei Berichte über Gewitter, die in Niederösterreich sich entluden und Steiermark in NE streiften; im übrigen blieb das ganze Beobachtungsgebiet gewitterfrei; der Himmel war heiter, aber von einem leichten, weißlichen, vollkommen homogenen Dunstschleier überkleidet, der Sonne und Mond bei ihrem Untergange als eine glanzlose blutrothe Scheibe erscheinen ließ. Kurz vor Sonnenuntergang wurden zu St. Oswald ob Eibiswald eine sehr interessante Beobachtung über Kugelblitze (?) gemacht, über welche auf Seite 195 berichtet wird.

7. *Juli* ↗. Luftdruck in W und N gefallen, in S und E gestiegen, sehr geringe Druckdifferenzen bei nahezu normalem Barometerstand; am Hochobir und Schafberg S^4, Gewitterzug rein westlich, 158 Berichte. — Bei Sonnenaufgang zeigte sich auch heute das Phänomen eines starken Höhennebels, der Dunstschleier war jedoch noch dichter, die Farbe des sonst heiteren Himmels mattgrau geworden und in Graz konnte man die Umrisse der in NW bei Gösting gelegenen kaum 4 *km* entfernten Hügel nur mit Mühe unterscheiden; um Mittag nahm eine Reihe von Gewittern in den Ostalpen ihren Anfang; die Gewitter-Erscheinungen waren aber auch in der Schweiz und in Süddeutschland sehr allgemein; nachdem sich das Gewölk wieder zertheilt hatte, war der Höhennebel ver-

schwunden. Man ist fast versucht, an einen Zusammenhang dieser Erscheinungen zu denken: sollte auch die am Vortag am Abhang der Koralpe gemachte Beobachtung über Kugelblitze damit in Verbindung stehen?

Die Gewitter des Tages waren sehr heftiger Art; sie nahmen um Mittag in den Fischbacher Alpen ihren Anfang und dauerten bis 2 *h* a. des 8. Juli an. 1^{30} *h* p. entstand ein starkes Gewitter in den Gebirgen zwischen Murau und Reichenau (Kärnten), dasselbe gewann, an der Nordgrenze Kärntens weiterrückend, immer mehr an Breite, erreichte 4 *h* Voitsberg, 5 *h* Graz, 6 *h* Weiz-Vorau und 7 *h* die ungarische Grenze zwischen Fürstenfeld und Friedberg. Ein anderes größeres der vielen Gewitter dieses Tages brach abends aus Tirol und Salzburg hervor (2 *h* p. meldet Bozen und Innsbruck Gewitter) und entleerte sich über Obersteier, endete nach Mitternacht, ohne die Mürz erreicht zu haben. Im oberen Murthal folgten in der Zeit von 2 *h* p. bis 10 *h* p. Gewitter auf Gewitter, viele Stationen melden vier bis sechs und noch mehr, St. Lambrecht *neun* einzelne Gewitter. Die elektrischen Entladungen waren sehr zahlreich und gefährlich; bei Graz wurde eine Bäuerin am Felde erschlagen, der Blitz fuhr in zwei Gebäude, in eine Brücke und in mehrere Bäume. Zu Grafendorf (bei Hartberg) wurden horizontale Blitze gesehen, die nach Angabe des Beobachters mindestens 15 *km* Weges zurücklegten; oft traten daselbst drei bis vier parallele Blitze, oft ein vertikaler und fünf bis sechs schräge Blitzstrahlen gleichzeitig aus derselben Wolke hervor. In der Umgebung von Hartberg zündete der Blitz an vier Orten, und brannten alle betroffenen Gebäude bis auf den Grund nieder. 8 *h* p. glich der Himmel in NE-Steiermark einem Feuermeer und die Erscheinung erinnerte theilweise an das großartige Gewitter vom 7. August des Vorjahres. Die Niederschläge fielen wolkenbruchartig; am Brenner wurde das Geleise auf einer Länge von 30 *m* verschottert; um Hartberg schwollen alle Bäche hoch an, bei Penzendorf wurde die Brücke abgerissen, die Straße zwischen Hartberg und Friedberg auf einer Strecke von 40 *m* zerstört und der Postverkehr daselbst gehemmt. In Graz und Voitsberg fielen 28 *mm*, in Hartberg 22*mm*, in St. Lambrecht,

wo neun einzelne Gewitter sich entluden, aber 98·6 *mm* ●. 7 *h* p. wurde zu Grafendorf ein eigenthümliches Rauschen in der Luft vernommen, als ob Glaskugeln aneinander geschlagen würden. Der Hagelfall war in NE-Steiermark am stärksten und verursachte daselbst bedeutenden Schaden, war aber auch anderorts, z. B. in Voitsberg (walnussgroße Schlossen) sehr bedeutend. — Diese Gewitter beschränkten sich auf die nördliche Hälfte der Ostalpen, Kärnten wurde nur in N und W gestreift, Südsteiermark und Krain blieben an diesem Tage gewitterfrei.

8. Juli ↖. Theilminimum über NW-Deutschland, rückt im Laufe des Tages ostwärts weiter, in S und E hoher Luftdruck; Temperatur hoch, Gewitterzug W bis SW, am Hochobir SW[7]; 89 Gewitterberichte. — 9^{45} *h* a. zeigte sich im oberen Isonzothal ein Gewitter, dasselbe dehnte sich nach ENE aus und endete 12 *h* bei Stein, ohne die Grenze von Kärnten überschritten zu haben. 12^{10} *h* p. nahmen mehrere Gewitter im nordöstlichen Steiermark ihren Anfang, hatten jedoch keinerlei Zusammenhang und beschränkten sich auf einige schwache Entladungen. 2 *h* Gewitter im Canalthal, 3 *h* bis 4 *h* in ganz Westkärnten an vereinzelten Punkten. 5 bis 7 *h* p. Gewitter im Enns- und Traungebiet. Das südöstliche Viertel des Beobachtungsgebietes blieb gewitterfrei. Zwei Berichte über Hagel: zu Schöder hatte der Blitz gezündet.

9. Juli ↖. Tiefer Luftdruck über Österreich (755 bis 758 *mm*), Temperatur noch über dem normalen Stande, Zugrichtung WSW, am Hochobir SW[4] anhaltend, 88 Gewitterberichte. — Die Gewitterkarte dieses Tages liefert kein anschauliches Bild, die Gewitter sind vorherrschend localer Art, überspringen viele Stationen, um an andern sich wieder bemerkbar zu machen, wiederholen sich an einigen Stationen drei- bis viermal, während ein großer, unregelmäßig abgegrenzter Theil des Gebietes keinerlei elektrische Entladungen aufzuweisen hatte. 6 *h* p. tritt in Westkärnten ein stärkeres Gewitter auf; zwischen 7 und 9 *h* umfasst die Gewitterbildung das ganze Gebiet südlich der Drau bis an die croatische Grenze, doch melden einzelne östlicher gelegene Stationen die ersten Donner früher als westlicher liegende und manche dazwischen gele-

gene Gebietstheile bleiben überhaupt gewitterfrei, so dass man deutlich erkennt, dass nicht ein größerer Gewitterzug darüber hinwegeilte, sondern dass nur die Neigung zu localer Gewitterbildung östlich sich ausdehnte.

10. Juli ☈. Das Barometer war seit gestern morgens im nordöstlichen Theil von Österreich noch gefallen, im Westen aber stark gestiegen (zu Bregenz um 9 *mm*); Gewitterzug dieser Druckvertheilung entsprechend nordwestlich; 36 Berichte. 1 *h* p. entstand ein Gewitter beim Weißensee, 2 *h* reichte es vom Thal der Fella bis Döbriach, 2^{30} *h* p. von Karfreit über Kronau und Feldkirchen bis gegen Gurk; nun löste sich das Gewitter plötzlich auf. 2^{50} *h* vereinzelte Gewitter zu Stein und am Bacher; 7 *h* p. Gewitter zwischen Wildon, Hochstraßen und Radegund. Starke und ausgedehnte Niederschläge, Temperatur rasch fallend. Nur Raibl meldet Hagel.

11. Juli ☈. Derselbe Witterungszustand, Temperatur 5° unter dem Normale, Zugrichtung WNW bis NW, 44 Meldungen über Gewitter. 4 *h* p. machte sich in den rasch aus NW ziehenden Wolken allgemein eine Verdichtung geltend und vielerorts kam es zu dieser Stunde zu einigen elektrischen Entladungen, so auf der Linie Villach-Feldkirchen-Hüttenberg, im Möllthal und bei Leoben. Im Canalthal, sowie im Gebiete zwischen Feldbach, Wildon, Voitsberg und Bruck wurde 6 *h* p. neuerdings Donner vernommen. 7^{30} *h* p. melden die 150 *km* voneinander entfernten Stationen Admont und Georgen am Tabor gleichzeitig ein paar Donnerschläge. Drei Stationen melden Hagel.

13. Juli ☈. Über Österreich sehr gleichmäßig vertheilter Luftdruck; der Vortag verlief ohne Gewitter, der heutige brachte 23 Meldungen über unbedeutende elektrische Erscheinungen. Erwähnung verdient nur jenes Gewitter, welches sich 6 *h* p. zuerst am Weißensee bemerkbar machte und bis 9 *h* p. verfolgt werden konnte; zu dieser Stunde stand es zwischen dem Wörthersee und Feldkirchen. Kein Hagel.

14. Juli ☈. Gleichmäßige Druckvertheilung; Gewitterzug W bis NW, 36 Berichte. — 1 *h* p. isoliertes Gewitter im oberen Möllthal. 3^{50} *h* hatten sich zwei größere Gewitter entwickelt; das eine zwischen dem Hochgolling und Murau,

das zweite zwischen Wald und Wildalpe; ersteres ließ sich bis in das Krappfeld, letzteres, das eine größere Ausdehnung erlangte, bis gegen Bruck verfolgen. 5 *h* p. starkes Gewitter im ganzen Ennsthal und zu Aussee; bei Haus gieng ein Wolkenbruch nieder (Schladming meldet 36 *mm* ●). 7 bis 9 *h* hie und da Donner an vereinzelten, zerstreuten Stationen in ganz Nordsteiermark. Drei Berichte über Hagel.

15. Juli ↖. Mäßiger „Landregen", Temperatur 3 bis 4° unter dem Normalstand. — Zwischen 2^{30} und 3^{30} *h* p. melden zwei Stationen am Abhang der Koralpe einige Donner.

16. Juli ↖. Depression bei Kiew (751 *mm*), hoher Druck in W; Gewitterzug NW. Sechs Stationen melden von einem schwachen Gewitter, welches 6 bis 7 *h* p. zwischen Bruck, Leoben und Feldbach einzelne Donner vernehmen ließ.

18. Juli ↖. Hoher Luftdruck über Mitteleuropa; 9 *h* p. stand jedoch das Barometer in den Ostalpen relativ niedrig; zu dieser Stunde streifte ein von Lienz nach Luggau ziehendes Gewitter die Westgrenze von Kärnten.

Vom 19. bis 22. Juli beherrschte sehr hoher Luftdruck unser Alpengebiet; trotz sehr hoher Temperatur blieb der 19. und 20. Juli vollkommen gewitterfrei, auch Wetterleuchten wurde nirgends beobachtet.

21. Juli ↖. Luftdruck 5 bis 6 *mm* und Temperatur circa 5° über dem Normale. Acht Gewittermeldungen, Zugrichtung NW. — 3 bis 4 *h* p. Gewitter zwischen Pusterwald, St. Lambrecht und Judenburg; 5 *h* p. abermals zu Pusterwald, 6^{30} *h* p. zu Gastein Gewitter.

22. Juli ↖. Das Maximum hat sich gegen SW zurückgezogen, von E nähert sich tiefer Druck; Temperatur noch sehr hoch. 172 Gewitterberichte, Zugrichtung in Kärnten WNW, in Steiermark NW. — 12^{30} *h* p. hatten sich am Wechsel, über den Unholden und zwischen Arnfels, Deutsch-Landsberg und Mahrenberg drei einzelne Gewitter entwickelt, die sich jedoch alsbald wieder zertheilt hatten. 12^{55} *h* p. nahm ein größeres Gewitter seinen Anfang; 1 *h* p. hatte die Frontlinie eine Länge von circa 220 *km* und reichte vom Millstätter See bis Moosburg, von hier im Bogen über St. Veit und Straßburg bis Metnitz, von da über Scheifling, Knittelfeld und Trofaiach

bis gegen Aflenz. Während die südwestliche Hälfte dieses Gewitters sofort wieder erlosch, bewegte sich die nordöstliche durch Mittelsteiermark gegen SE, jedoch die nordwestliche Umgebung von Graz frei lassend, und war nach 5 *h* p. bei Friedau ganz nach Croatien übergetreten, seine Geschwindigkeit betrug 29 *km* per Stunde. — Gleichzeitig mit diesem Gewitter war 1 *h* p. im Möllthal ein Gewitter entstanden, dasselbe durchzog, an Breite gewinnend, West- und Süd-Kärnten, verhagelte das Jaunthal und erlosch 6 *h* p. auf der Linie Stein-Windischgraz. 4 *h* p. brach ein Gewitter aus Tirol in das Gailthal ein und zog längs der karnischen Alpen gegen SE, um in den julischen Alpen sich 6^{30} *h* p. aufzulösen. 23 Stationen melden Hagel.

23. Juli ☈. Der Luftdruck hatte allgemein abgenommen, steht in E tief, in SW hoch. 136 Berichte über Gewitter, Zugrichtung WNW. — 2^{30} *h* p. steht eine Gewitterwolke auf der Linie Mitterwald-Windisch-Matrei; es ist vielleicht dasselbe Gewitter, das 12 *h* in Innsbruck sich entlud; 3 *h* hat dasselbe das Möllthal erreicht; gleichzeitig dringt ein Gewitter, welches 3 *h* bei St. Wolfgang steht, südöstlich vor; 4 *h* haben sich beide Gewitter vereinigt und geht die Frontlinie von St. Michael im Lungau über den Dachstein bis zum Grundlsee; 5 *h* p. reicht dieses Gewitter, welches auch einen größeren Theil von Oberösterreich durchzogen zu haben scheint, ziemlich geradlinig von Donnersbach bis Gusswerk, 6 *h* von Pusterwald bis Fischbach, 7 *h* vom Eisenhut über Frohnleiten bis Vorau, 8 *h* lässt sich die Front nicht genau erkennen, da ein zweites Gewitter dem ersten nach einer halben Stunde folgte; 9 *h* reicht die Stirnseite des Gewitters von Wildon bis Ilz, worauf das Gewitter sein Ende erreichte. Die Geschwindigkeit lässt sich nicht genau bestimmen, da diesmal die Frontlinie mit der Fortpflanzungsrichtung nicht einen rechten Winkel bildete. Der übrige Theil des Beobachtungsgebietes blieb gewitterfrei. Die Niederschläge waren bedeutend; Abtenau meldet 18, Schladming 23, Ramsau 24, Sillweg 24, Aussee 29, Judenburg 21, Lambrecht 18, Eisenerz 16, Radmer 26, Gusswerk 40, Wildalpe 49, Kraubat 33, Trieben 65, Hohentauern 42, Leoben 37, Bruck 31, Neuhof 27,

Waldstein 22, Fischbach 20 und Spital am Semmering 22 *mm* Gewitterregen. 14 Stationen melden Hagel, den heftigsten Hagelschlag meldet Friedberg, woselbst die Gegend einer Winterlandschaft glich.

24. Juli ↖. Allgemeiner tiefer Druck, gegen S ansteigend; 56 Berichte über Gewitter, Zugrichtung W. — 2 *h* p. stand ein Gewitter bei Abtenau in Salzburg, 4 *h* auf der Linie Krakauebene-Pusterwald-Irdning; 5 *h* reichte das Gewitter von Hüttenberg bis Gstatterboden, 6 *h* von Donawitz bis Mariazell, 7 *h* von Graz bis Reichenau (Niederösterreich), 8 *h* von Wildon bis Aspang; 9 *h* stand es bei Neudau und war in Auflösung begriffen. Hagel wurde nicht beobachtet.

26. Juli ↖. Trotz hoher Temperatur und tiefem Barometerstand blieb der Vortag gewitterfrei, heute wurde 1^{30} *h* p. am Wechsel Donner vernommen.

27. Juli ↖. Im Laufe des Tages scheint ein Theilminimum aus den westlichsten Alpengegenden bis nach Ungarn gezogen zu sein. Der Tag hatte 140 Gewittermeldungen gebracht, die Gewitter bewegten sich von W nach E, während sie sich überall örtlich von S gebildet zu haben schienen. — 1^{10} *h* p. schwaches Gewitter zwischen Liesing (bei Luggau) und dem Möllthal. Im übrigen blieb das Beobachtungsgebiet bis 5^{30} *h* p. völlig gewitterfrei; zu dieser Stunde brach ein sehr starkes Gewitter, welches die Schweiz und Tirol durchzogen hatte (2 *h* p. stand es auf der Linie Bozen-Innsbruck), in Westkärnten ein und durcheilte einen großen Theil des Beobachtungsgebietes, überall von Südwest- oder Weststurm und Gussregen begleitet. 7 *h* reichte seine Front von Pontafel bis in den Lungau, 8 *h* von Adelsberg in Krain bis mindestens zur Grenze von Oberösterreich östlich von Aussee, vielleicht bis Kremsmünster, wo gleichfalls 8 *h* Gewitter notiert ist; zu dieser Stunde hatte also die Frontlinie eine Länge von mindestens 300 *km* und *reichte in N und S über die Grenzen des Beobachtungsgebietes*, was sich sehr selten constatieren lässt. 9 *h* hatte sich die geschlungene Frontlinie schon verkürzt; 11 *h* machen sich die letzten Ausläufer des Gewitters zwischen Wildon und Graz bemerkbar. Im westlichen Theil des Beobachtungsgebietes zählt dasselbe zu den

heftigsten Gewittern dieses Jahres. Seine Fortpflanzungs-Geschwindigkeit betrug 40 *km*. Hagel melden nur zwei Stationen.

28. Juli ↖. Noch vor Mitternacht hatte sich eine neue Gewitterwolke am Schobersattel gezeigt, 12^{30} *h* p. stand das Gewitter zwischen Leoben und Wildalpen und reichte 2 *h* nachts von Deutsch-Landsberg über Graz bis Rettenegg; nun machte sich eine rasche Auflösung des Gewitters geltend; die letzten Donner werden 4 *h* a. von Pöllau gemeldet. Auch in Mittelkärnten erneute sich 12 *h* das Gewitter, ohne sich jedoch deutlich auf der Karte verfolgen zu lassen. — Nun Pause von 8 Uhr früh; zu dieser Stunde entstand zwischen Kötschach, Greifenburg und Hermagor ein neues Gewitter (vielleicht aber Einbruchsgewitter aus Tirol), dasselbe zog sich langsam in das Isonzothal und Savethal; Idria wurde 10 *h* a. erreicht. Hagel wurde nicht verzeichnet.

Der Luftdruck war im raschen Steigen begriffen; bis zum 30. beherrschte das nun über den Alpenländern liegende Maximum die Witterung und es wurden in diesen Tagen weder Gewitter noch Wetterleuchten beobachtet.

31. Juli ↖. Theilminimum über West-Österreich. Nur zwei Berichte über ein paar Donnerschläge sind eingelangt.

August 1886.

1. August ↖. Luftdruck in N und E sinkend, in W rasch ansteigend. 29 Gewittermeldungen, Zugrichtung anfänglich W, dann NW; am Hochobir 7 *h* S^6, 2 *h* und 9 *h* N^3. In Bozen nahm schon um Mitternacht ein Gewitter seinen Anfang; das Gail- und Canalthal wurde 2 *h* a. erreicht; dieses Gewitter hatte den Charakter eines heftigen Landregens bei gleichmäßig grauer Stratusdecke, dauerte an den meisten Stationen vier bis sechs Stunden an, scheint aber die Drau in Kärnten in nordöstlicher Richtung nicht überschritten zu haben; 7^{30} *h* a. hatte es sein Ende genommen. Zwischen 7 und 8 Uhr früh wurden auch längs der Ostgrenze von Steiermark vereinzelte Donner vernommen; dieselbe Erscheinung wiederholte sich auch 10 *h* a. Die letzten Donner verhallten zwischen 12 und 2 *h* p. im Grenzgebiet von Krain und Südsteiermark; Hagel wurde nicht verzeichnet; die Niederschläge waren aber über ganz West-Österreich ausgebreitet.

2. *August* ↗. Vier Stationen berichten über schwachen Donner, der zwischen 8 und 9 *h* p. vernommen wurde. — Im Salzburgischen und Oberösterreich waren die Gewitter mehr verbreitet.

3. *August* ↗. Tiefer Luftdruck bedeckt den ganzen Norden: aus SW dringt hoher Druck herein; der Tag brachte 98 Gewittermeldungen, Zugrichtung SW bis W. — 1 *h* p. hatte ein Gewitter zwischen Greifenburg und Spital a. d. D. seinen Anfang genommen, ein zweites entwickelte sich etwas später bei Straßburg; 2 *h* hatten sich beide Gewitter vereinigt und reichten von Pontafel über Villach, Feldkirchen, Eberstein und Wolfsberg bis St. Anna im obersten Lavantthal. 3 *h* zeigten sich Reste dieses Gewitters im Rosenthal und am Ostrand der Koralpe, 4 *h* bei Eibiswald. Zwischen 3 und 4 *h* p. machte sich erneute Gewitterbildung in ganz Kärnten geltend, ohne dass es aber zur Bildung zusammenhängender Gewitterzüge gekommen wäre. Zwischen 6 und 8 *h* p. durchzog ein größeres Gewitter das Gebiet der Save und Sann von Stein bis Gurkfeld-Drachenburg und gieng dann nach Croatien über. 5 *h* p. gab es in Ost-Tirol und Westkärnten neuerdings starke Gewitter, die unter Regengüssen im Gail- und Canalthal bis 9 *h* p. andauerten. Oberdrauburg meldet 44, Greifenburg 47, Maltein 40, Möllbrücken 55, Tröpolach 50, Hermagor 55, Saifnitz 69, Klagenfurt 27, Eisenkappel 34, Hochobir 47, Neuhaus 30, Reichenau (Kärnten) 65, Turrach 49, Knappenberg, Judenburg und Hüttenberg 25 und St. Anna im obersten Lavantthale 28 *mm* Gewitterregen. Sechs Berichte über Hagel.

4. *August* ↗. Secundäres Minimum über der Adria; Temperatur 5° unter der normalen. Acht Gewitterberichte: 1 bis 3 *h* nachts schwaches Gewitter in den julischen Alpen zwischen Görz, Idria und Kronau; 5 bis 7 *h* p. ein solches zwischen Cilli und Stein.

5. *August* ↗. Das Minimum über der Adria hat sich etwas vertieft und verursacht allgemein trübes und kaltes Wetter, die Temperatur liegt circa 8° unter der normalen. — Bei andauerndem Landregen und östlichem Wolkenzug melden Kunigund, Idria und Laibach einige Donner.

6. August ☈. Das Minimum des Luftdruckes liegt über Siebenbürgen; in W hoher Druck, Zugrichtung der Druckvertheilung entsprechend NNW, 56 Gewittermeldungen. — Um Mittag trat ein Gewitter aus Niederösterreich zwischen Mariazell und Palfau in unser Beobachtungsgebiet und durchzog den ganzen östlichen Theil desselben, bis es 6 *h* p. bei Rann Steiermark verließ. 1 *h* reichte es von Kallwang bis Wartberg, 2 *h* von Obdach über Frohnleiten bis Birkfeld, 3 *h* von der Saualpe über Wolfsberg und Leibnitz bis Neudau, 4 *h* von Windisch-Graz bis Fehring, 5 *h* von Trifail bis Friedau; 6 *h* trat es nach Croatien über. Drei Berichte über Hagel.

Am 7. und 8. August herrschte über Mitteleuropa eine ziemlich gleichmäßige Vertheilung des Luftdruckes, doch war derselbe in Österreich in W um 5 *mm* höher als in E; beide Tage verliefen völlig ohne Gewitter. Es ist bemerkenswert, dass es bei den heftigsten Güssen, die am 7. August im Salzkammergut niedergiengen, zu keinerlei elektrischen Entladungen kam, während in den Südalpen letztere bei gleich starken Regengüssen fast nie ausbleiben. Am 7. August fielen in Salzburg 61, in Aussee 82, in Alt-Aussee 130 und in St. Wolfgang vom 6. abends bis 7. 2 *h* p. 92·5, von da bis zum 8. 7 *h* früh noch 195·6, also zusammen 288 *mm*! Diese Regen fielen bei nordwestlichem Wolkenzug und nahmen in der Richtung gegen SE auffallend rasch ab; in der Thalsohle des Ennsthales fielen nur noch circa 30 *mm*, im Murthale zwischen Murau und Bruck 2—7 *mm*, in Radegund bei Graz gar kein Regen mehr.

7. August ☇. Zwei Stationen melden 8 *h* p. Wetterleuchten.

9. August ☈. Hoher Druck über Italien und den Alpen, Depression bei Moskau (747 *mm*). Gewitterzug W, 21 Berichte. — 7 *h* p. wurde zu Gastein Donner vernommen; dieses Gewitter zog an der Nordgrenze von Kärnten bis zum Zirbitzkogel und zur Saualpe, wo es 9^{30} *h* p. endete. 10 *h* p. wurde das oberste Mürzthal von einem Gewitter berührt, das in Niederösterreich ziemlich verbreitet war. Zuvor wurden 4^{10} *h* p. zwischen Mahrenberg, Arnfels und Deutsch-Landsberg elektrische Entladungen verzeichnet.

10. August ↖. 3^{20} *h* p. kleines Gewitter zwischen Kraubat und Leoben, 2 *h* auf der Koralpe.

11. August ↖. Im Laufe des Tages rückte eine Theildepression vom Canal ostwärts gegen Mitteleuropa vor und lag am 12. früh über Ungarn: die Temperatur war hoch ober der normalen. — In Frankreich und in West-Deutschland gab es schon am 10. orkanartige Gewitterstürme und schwere Hagelfälle; in unserem Beobachtungsgebiet liefen am 11. 141 und am 12. 208 Gewittermeldungen ein. — 12^{05} *h* p. hatte sich nördlich von Marein, 12^{25} *h* nördlich von Leoben je eine Gewitterwolke ausgebildet: nun machte sich allenthalben eine starke Neigung zur Gewitterbildung geltend, so dass 1^{30} *h* das ganze Gebiet zwischen dem Wechsel, Mariazell, St. Gallen, Gröbming, Knittelfeld und Frohnleiten von lose untereinander zusammenhängenden Gewitterwolken bedeckt war; obwohl die Zugrichtung aus WSW deutlich zu erkennen war, ist es doch des massenhaften Auftretens kleiner Gewitter wegen, deren an einigen Stationen bis zu fünf im Laufe des Nachmittags verzeichnet worden waren, ganz unmöglich, die Gewitterzüge, falls solche überhaut sich ausgebildet hatten, auf der Karte zu erkennen und zu verfolgen. Während aber in Obersteier ein Gewitter dem andern folgte, blieb das Gebiet südlich des 47. Parallels, wenn wir von einem Gewitter absehen, das 10 *h* p. von Hermagor bis Maltein reichte, vollkommen gewitterfrei. 12 *h* nachts waren die Gewitter noch nicht zu Ende. Hagel melden 21 Stationen, am schwersten betroffen wurde das Gebiet zwischen Weiz und Fürstenfeld; zu Ilz fielen nebst rundlichen Schlossen von 3 bis 3½ *cm* Durchmesser auch ungeformte Eisbrocken nieder; es war hier der stärkste Hagelschlag seit 20 Jahren; auch von anderen Stationen wird über hühnereigroße Schloßen berichtet.

12. August ↖. 12 Uhr nachts machte sich wieder im ganzen Norden des Beoachtungsgebietes vom Lungau durch Obersteiermark bis ins Schwarzau-Pittenthal eine erneute allgemeine Neigung zur Gewitterbildung geltend, die bis 2 *h* a. anhielt. 1 *h* früh stand ein größeres Gewitter im Iselthal, brach 2 *h* in das Möllthal; 3 *h* reichte die Frontlinie von Spital a. d. Drau bis in das Salzburgische, 4 *h* von Arriach

bis zum Dachstein, 5 *h* stand das Gewitter zwischen Glödnitz und Murau, 5^{30} *h* a. scheint es bei St. Lambrecht erloschen zu sein. — Die Gewitter setzten sich nun im Laufe des Tages ohne Unterbrechung bis 4 *h* p. fort, ohne dass es möglich wäre, Gewitterzüge zu unterscheiden; die elektrischen Entladungen traten nämlich nur während eines heftigen, sehr ausgebreiteten Landregens auf und eigentliche Gewitter-Cumuli fehlten. Ich füge hier eine Tabelle bei, aus welcher uns die Vertheilung der Gewitter des 11. und 12. August, welche eine zusammenhängende 27stündige Periode bilden, nach den 24 Tagesstunden ersichtlich ist.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11	12
12	**22**	13	8	**7**	10	22	29	37	37	45	71	

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
76	**83**	68	30	29	33	30	20	14	16	15	**5**

Die bekannte doppelte Tagesperiode der Gewitter mit dem zweiten Maximum nach Mitternacht kommt in diesen Zahlen, welche den Wert von Gewitterstunden haben, deutlich zum Ausdruck. An Niederschlägen fielen während dieser Gewitter: in Aussee 87, in Alt-Aussee 61, in Schladming 75, in Ramsau 53, in Donnersbach 47, in St. Gallen 52, in Radmer 46, in Wildalpe 53, in Gusswerk 56, in Trieben 92, in Turrach 54, in Tamsweg 58, in St. Lambrecht 52, in Sillweg 45, in Judenburg 26, in Kraubat 32, in Hohentauern 52, in Leoben 27, in Bruck 59, in Fischbach 41, in Neuhof 39 *mm*. Auch in Kärnten, Krain (in Raibl 43, in Idria 41, in Hermagor 40 *mm* etc.) und Untersteiermark waren die Regen bedeutend; am trockensten waren Hartberg und Fürstenfeld (2 bis 4 *mm*.)

14. August ☇. Depression über der Nordsee, dehnt sich südostwärts bis SW-Deutschland aus, aus SW rückt hoher Druck nach. Gewitterzug WSW bis W, 53 Meldungen. — Nachdem in Innsbruck schon 3^{20} *h* p. Gewitter verzeichnet worden war, näherte sich 6 *h* in Ost-Tirol und Salzburg ein größerer Gewitterzug (vielleicht dasselbe Gewitter) dem Beobachtungsgebiet, welches seit 4 *h* p. des 12. ohne Gewitter geblieben war. 7 *h* reichte der Vorderrand der Gewitterwolke

von Liesing (bei Luggau) über Oberdrauburg bis mindestens zur Nordgrenze von Kärnten; 8*h* stand es auf der Linie Greifenburg-Obervellach; zu dieser Stunde hatte sich jedoch circa 20 *km* weiter in E ein neues Gewitter ausgebildet, so dass 9*h* p. der Vorderrand der Gewitterwolke in Windungen von Klagenfurt bis Oberwölz reichte. 10*h* steht das bedeutend reducierte Gewitter über dem Görtschitzthal und war in Auflösung begriffen, während am Ostrande der Koralpe von Mahrenberg bis Voitsberg zur selben Stunde ein neues Gewitterband sich entwickelt hatte; dasselbe setzte die Bewegung nach E fort, erreichte nach 11*h* die Mur und löste sich dann auf. — So kam es, dass gewisse scheinbar in der Gewitterbahn liegende Stationen übersprungen wurden. Diese Gewitterzüge waren durchwegs von Weststürmen begleitet. Hagel fiel nur an zwei Stationen.

15. August ☈. Zu Arnfels und Oberhaag nahm das Gewitter des Vortages erst um Mitternacht seinen Anfang, endete $12^{30}h$ a. — Abends 9*h* kleines Gewitter bei St. Veit, Zugrichtung NNE.

16. August ☇. Zu Spital a. d. Drau wurden 8*h* p. Blitze in NW beobachtet; im übrigen blieb das Beobachtungsgebiet an diesem und dem folgenden Tag gewitterfrei.

18. August ☈. Die Witterung stand seit dem Vortag unter Einfluss einer Depression (755 *mm*), welche über der Ostküste von Mittelitalien sich bemerkbar machte und daselbst bis zum 21. d. M. verharrte. Gewitterzug allgemein SE, am Hochobir den ganzen Tag hindurch SE^4; 63 Gewitterberichte. — Es konnten zwei größere Gewitterzüge auf der Karte deutlich verfolgt werden; der erste trat um Mittag nördlich von Adelsberg in das Beobachtungsgebiet, hatte 1*h* Laibach erreicht und durchzog nun in mäßiger Breite das obere Savethal, dann das Drauthal von Villach aufwärts, trat 4*h* in das Möllthal und scheint vor 5*h* in den Tauern eingegangen zu sein; seine Geschwindigkeit betrug 44 *km*. — Das zweite Gewitter zeigte sich 2*h* p. bei Gurkfeld, durchzog das Sanngebiet, stand 5*h* p. auf der Linie Obir-Eibiswald, 6*h* vor Klagenfurt; $6^{30}h$ scheint es nordöstlich von Feldkirchen erloschen zu sein; Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 33 *km*. Im Mürzthal gab

es 3 bis 4*h* p. auch ein größeres Gewitter. Die besprochenen Gewitter waren von starkem Regen begleitet und traten zumeist mit großer Heftigkeit auf; für Laibach und das obere Sannthal waren sie die heftigsten des Jahres. Hagel wird von zwei Stationen gemeldet.

19. August K. Im Sannthale stellte sich um Mitternacht neuerdings ein heftiges Gewitter ein; dasselbe konnte längs der Save über Laibach bis Krainburg verfolgt werden, wo es 2*h* früh endete. — Im Laufe des Tages wurde der Wolkenzug östlich. — Nachdem schon $12^{30}h$ p. sich in der Gegend von Passail ein kleines Gewitter gebildet hatte, war 2*h* p. zwischen Passail und Voitsberg eine größere Gewitterwolke entstanden, deren letzter Ausläufer 6*h* p. bei Windisch-Graz erlosch. In Mittelsteiermark wurde zwischen 3 und 5*h* allgemein Donner vernommen; der übrige Theil des Beobachtungsgebietes blieb gewitterfrei.

20. August K. Zwischen Gleichenberg und Preding 2*h* p. kleines Gewitter. Zugrichtung ENE.

21. August K. 4 bis 6*h* p. zeigten sich in Mittelsteiermark zwischen Pöllau, Stainz und Eibiswald einzelne kleine Gewitterwolken, Zugrichtung ENE, noch immer durch das Minimum über Mittelitalien bedingt, das Maximum lag am 20. und 21. bei Hamburg.

22. August K. Bei anhaltend östlicher Zugrichtung wurden in Nordost-Steiermark, wie am Vortag, zwischen 4 und 6*h* p. einzelne unbedeutende Gewitter verzeichnet.

23. August K. Gleichmäßige Vertheilung des Luftdruckes, flaches Minimum vor der französichen Westküste; Zugrichtung S. $12^{15}h$ p. Gewitter zu Fürstenfeld, Fehring, Feldbach und Ilz, ferner etwas später zu Neuberg und 4*h* p. zwischen Mariazell und Wildalpe. Die Gewitter beschränkten sich auf einige Donnerschläge.

24. August K. In E hoher, im ganzen W tiefer Druck, jedoch geringe Druckunterschiede; Gewitterzug SW bis W, 31 Meldungen. — Zu Schladming schon 10*h* a. Gewitter; im Laufe des Nachmittags von $1^{30}h$ p. an machte sich längs des ganzen Nordrandes von Steiermark eine starke Neigung zur örtlichen Gewitterbildung geltend, ohne dass es zur Ent-

wicklung größerer Gewitterzüge gekommen wäre; 5 *h* p. waren die Gewitter über dem Gebiet der Traun, Enns, der steirischen Salza und der Mürz allgemein verbreitet und hielten überall zwei bis drei Stunden an. 9 *h* p. wurde das Traungebiet von einem sehr schweren Gewitter betroffen, wie ein solches z. B. in Aussee schon seit Jahren nicht mehr verzeichnet worden war; hier hatte der Blitz fünfmal eingeschlagen und waren 85 *mm* ● gemessen worden. — Die Gewitter reichten südwärts nur bei Bruck bis in das Murthal, im übrigen war das ganze Gebiet gewitterfrei.

25. August ☇. Flaches Minimum über den Ostalpen; Zugrichtung der Gewitter NE, 196 Gewittermeldungen. — 10^{30} *h* a. trat ein Gewitter in der Gegend des Wechsel in unser Gebiet. 11 *h* erstreckte sich dessen Front von Weiz über Leoben bis in das hintere Sölkthal, 12 *h* von Graz bis St. Lambrecht. Während nun dieses Gewitter 1 *h* p. im oberen Lavantthale sich auflöste, machte sich 2 bis 3 *h* p. in dem ganzen centralen Theil des Beobachtungsgebietes zwischen Feldbach, Knittelfeld, Ossiach, den Karawanken und Windisch-Graz eine allgemeine Neigung zur Gewitterbildung geltend; allmählich hatten sich die Gewitter über den ganzen Süden ausgebreitet, es ließen sich aber keinerlei Gewitterzüge erkennen. Nur das Thal der Enns blieb gewitterfrei; neun Stationen melden Hagel. Die Vertheilung der Gewitter auf die einzelnen Tagesstunden war folgende:

Vormittag		Nachmittag.									
10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10
2	12	37	31	53	43	45	45	28	17	14	2.

26. August ☇. Zugrichtung NNE bis NE, der Tag hatte nur 11 Berichte gebracht, während an der bairischen Centralstation dieser Tag noch zu den gewitterreichsten des Monats gehörte und auch die nordöstliche Zugrichtung erkennen ließ. — Die Meldungen beziehen sich auf Gewitter, die am Wechsel schon 7^{30} *h* a. ihren Anfang nahmen und nur im nordöstlichsten Theil von Steiermark eine erwähnenswerte Ausdehnung erlangt hatten.

27. August ☇. Von W her hatte sich hoher Druck gegen E und N ausgebreitet. — 2^{30} *h* p. kleines Gewitter bei Arnfels. — Fünf Stationen melden abends Blitze in SE, E, NE.

28. August ↙. Drei Stationen melden Wetterleuchten.

29. August ↙. Zu Hermagor wurde 8 *h* p. sehr fernes Wetterleuchten in NW beobachtet.

30. August ↙. Fünf Stationen melden 8 *h* p. Blitze in NW.

31. August ↱. Seit 28. ständiges Maximum über unserem Gebiete. Unter nordwestlichem Wolkenzug kam es zur Entwicklung localer Gewitter, über welche 16 Berichte vorliegen. Sie durchzogen 2 bis 5 *h* p. das Gebiet vom Dachstein bis zum Krappfeld, zeigten aber untereinander keinen Zusammenhang und beschränkten sich auf ein paar Donner.

September 1886.

1. September ↱. Andauernd hoher Luftdruck, Temperatur circa 4° über der normalen, 75 Meldungen über durchaus locale Gewitter, die sich über zahlreichen, zerstreut liegenden Berggipfeln entwickelten und zumeist nach kurzem Bestande, ohne eine merkliche Ortsveränderung erkennen gelassen zu haben, wieder zertheilten; südöstliche Zugrichtung. Mehr als die Hälfte der Stationen berichtet, dass während des Gewitters *kein* Regen fiel. — Die ersten Donner wurden 11^{15} *h* a. in den Fischbacher Alpen vernommen; zwischen 12 und 1 *h* zeigen sich fünf neue Gewitterherde; 2 *h* machte sich im ganzen Gebiete eine starke Neigung zur Gewitterbildung geltend, insbesondere auf der Südseite der Karawanken. 7^{30} *h* p. machte sich ein stärkeres Gewitter im Gebiete der Unholden bemerkbar; das Wetterleuchten dauerte bis 9 *h* p. Fünf Berichte über Hagel.

2. September ↙. Zwölf Stationen melden 7 bis 10 *h* p. Wetterleuchten in W und NW.

3. September ↱. Druckmaximum gegen E bis an die russische Grenze verschoben. 13 Berichte über ein Gewitter, das sich 12^{15} *h* p. zu Laibach und Idria zeigte, sich dann in der Richtung gegen NW langsam ausbreitete, jedoch im unteren Gailthale sich 3 *h* zertheilte.

4. September ↱. Maximum über Central-Europa; Zugrichtung S; 21 Berichte über local auftretende Gewitter, die sich 3 *h*, 4 *h* und 6 *h* p. entwickelt hatten. Zwischen 7 und 10 *h* traten im Salzkammergut und im Salzburgischen jedoch sehr

heftige Gewitter auf, in Salzburg mit 52, in Aussee mit 69 *mm* Niederschlag.

5. *September* ☇. Hoher Druck und hohe Temperatur noch immer anhaltend: 100 Gewittermeldungen. Zugrichtung NW. — 10 *h* a. zeigte sich an der steirisch-österreichischen Grenze zwischen Palfau und Mariazell, sowie am Wechsel je ein Gewitter; trotz nordwestlichen Wolkenzuges dehnten sich die Gewitter mehr gegen SW als SE aus, die rechtsseitige Gewitterflanke nahm an Länge zu, während sich der linksseitige nordöstliche Theil auflöste. Die Isobronten ließen sich für manche Tagesstunden construieren, für andere wieder nicht, da neu entstehende Wolkenmassen hindernd im Wege standen. 4 *h* p. war die Frontlinie noch über den windischen Büheln bemerkbar. 6^{40} *h* p. entstand zwischen dem Weißensee und dem oberen Gurkthal ein neues Gewitter, dasselbe ließ sich bis Radmannsdorf verfolgen, wo 8^{15} *h* p. Donner vernommen worden waren. Zwischen 2 und 5 *h* p. wurde auch in anderen Gegenden unseres Alpengebietes Donner verzeichnet. Sieben Stationen melden Hagel; zu Fischbach fielen 62 *mm* ●.

6. *September* ☇. Hoher Druck mit dem Centrum über der Schweiz noch anhaltend; 32 Berichte über Gewitter, Zug WNW, in Ost-Steiermark NW. — 12 *h* Mittag hatten zwei kleine Gewitter, das eine bei Peggau, das zweite bei Hartberg seinen Anfang genommen; es kam nicht zur Bildung eines einheitlichen Gewitterzuges, da nur vereinzelte Stationen Donner melden; letztere wurden 2 *h* im Gebiete der Raab zwischen Graz und Fürstenfeld, 3 h nördlich von Radkersburg, 4 *h* bei Pettau vernommen. In Kärnten entstand in N des Saifnitzpasses und zwischen Ossiach und Pörtschach 5^{30} *h* p. je ein Gewitter, das erstere gegen Laibach, letzteres gegen die Sulzbacher Alpen ziehend; beide nahmen 8 *h* p. ihr Ende. Ein Bericht über Hagel.

7. *September* ☇. Maximum über den Alpen. Vier Meldungen über vereinzelte Donner zwischen 2 und 4 *h* p.

8. *September* ☇. Im N der Alpen war der Luftdruck etwas gesunken, es zeigten sich Theildepressionen, während aus dem Golf von Biskaya wieder hoher Druck gegen Mitteleuropa

vordrang. Hiedurch wurden längs der ganzen Nordseite der Alpen bis Salzburg, besonders in Süddeutschland viele und heftige Gewitterzüge verursacht, welche auch den nordwestlichsten Theil von Kärnten 10*h* p. berührten. Im übrigen war unser Beobachtungsgebiet keinen stärkeren atmosphärischen Schwankungen ausgesetzt und dauerte daselbst das heitere, ruhige und warme sommerliche Wetter ununterbrochen fort. — Im oberen Mur- und Gurkthal wurden zwischen 2 und 5*h* p. locale Gewitter beobachtet.

9. September ☇. Maximum über den Alpen, in Italien relativ niedriger Druck. 96 Gewitterberichte, Zugrichtung zwischen E und SE. — Abtenau meldet ein Nachtgewitter ($2^{30}h$ a.). $9^{30}h$ a. nahm die Gewitterbildung in den julischen Alpen ihren Anfang und verbreitete sich bis Mittag fast über das ganze Beobachtungsgebiet, ohne dass es möglich wäre, aus den eingelaufenen Berichten irgend welche Gewitterzüge zu erkennen. Um 6*h* p. waren die elektrischen Entladungen zu Ende; nun entwickelte sich nochmals ein größeres Gewitter im obersten Murthale und dauerte bis $10^{30}h$ p. an, ohne eine wesentliche Ortsveränderung erkennen zu lassen. Drei Stationen melden Hagel.

10. September ☇. Gleichmäßig vertheilter hoher Luftdruck. An drei Stationen kam es zu einigen schwachen Donnerschlägen. Sieben Stationen melden Wetterleuchten.

11. September ☇. Der Luftdruck hatte sich am Vortag erniedrigt; im Laufe des heutigen Tages stellte sich das Maximum wieder ein; diese Schwankung im Drucke fand in der erhöhten Gewitterfrequenz des Tages ihren Ausdruck; es liegen 63 Berichte vor, Zugrichtung S, in Nordsteiermark SE, am Hochobir S^2. — Das Auftreten der Gewitter war ein durchaus locales, es ließen sich keine Gewitterzüge erkennen. Die Gewitterbildung nahm diesmal im nordöstlichen Theil des Lavantthales $12^{30}h$ p. ihren Anfang. Zwischen 2 und $3^{30}h$ p. kam es in ganz Nordsteiermark, in Nordost-Kärnten, im Gebiet der Gail und im oberen Drauthal zu elektrischen Entladungen. 4*h* wiederholte sich die Erscheinung im Mürzthal, 7*h* im Enns- und Gailthal. Das letzte Gewitter des Tages wurde 9*h* p. in der Gegend des Wörthersees beobachtet. Als Niederschlags-

Maximum sind nur 5 *mm* gemeldet. Hagel fiel an zwei Stationen.

12. September ↖. Luftdruck circa 5 *mm* über dem Normalstand; Zugrichtung E bis SE, am Hochobir SE^1. Es liegen 28 Berichte über schwache Gewitter vor, welche wie am Vortag im Lavantthal um Mittag ihren Anfang nahmen; 1 bis 2 *h* p. waren die elektrischen Entladungen in Ostkärnten ziemlich verbreitet. 4 *h* neuerdings Donner im Gebiete der Raab, Fella und Gail. 8 *h* wurden die letzten Donner verzeichnet. Nur vier Stationen melden Niederschlag, zwei Berichte über Hagel.

13. September ↖. Fortdauer desselben Witterungszustandes, Luftdruck circa 7 *mm* über dem Normale; Zugrichtung ESE bis SE, am Hochobir 2 *h* S^3, 9 *h* SE^3. — 31 Berichte über unbedeutende, kleine Gewitter, welche zwischen 1 und 4 *h* p. an vielen Punkten des Gebietes auftraten und nach wenigen Entladungen sich wieder zertheilten. Interessant ist der Umstand, dass auch heute wie an den beiden Vortagen die Gewitterbildung im Lavantthale ihren Anfang nahm. Nur Hüttenberg meldet Hagel.

Am 14. September stand der Luftdruck circa 8 *mm* über dem normalen; die bisher sommerliche Temperatur beginnt langsam zu sinken; der Tag blieb vollkommen gewitterfrei, auch Wetterleuchten wurde nicht gemeldet.

15. September ↖. Ein flaches Minimum liegt über Westrußland, während sich über NW-Europa ein hohes Maximum entwickelt; Gewitterzug WNW bis NW, am Hochobir 9 *h* p. NW^2. 14 Berichte über ein größeres Gewitter, das sich 5 *h* p. bei Abtenau, 6 *h* p. im obersten Traunthale, 7 *h* bei Admont, 8 *h* bei Mariazell zeigte und bei Neuberg, das 8^{35} *h* p. erreicht wurde, ganz nach Niederösterreich übertrat; die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit ergibt sich zu 51 *km*, lässt sich jedoch nicht ganz sicher feststellen.

16. September ↖. Das Maximum (über 775 *mm*) liegt über der Nordsee, tiefer Druck über Rußland. Gewitterzug NNW bis N, am Hochobir N^3, dann windstill. — 1^{30} *h* p. hatten sich in Kärnten drei Gewitterwolken ausgebildet, die erste in der Gegend des Reiskofels, die zweite bei Gnesau im Gurkthal und die dritte an der Saualpe. Die zweite von diesen dehnte

sich über den Ossiacher- und Wörthersee südwärts aus, überschritt 4 *h* p. den Kamm der Karawanken und gieng sodann alsbald ein; 5^{15} *h* p. wurden im Isonzothale die letzten Donner gemeldet. Ein Blitzstrahl zündete, eine Person wurde durch einen solchen getödtet, Hagel melden zwei Stationen.

Den Gewittern vom 15. und 16. folgte ein sehr bedeutender Temperaturabfall; der Luftdruck erreichte am 17. das Monatsmaximum, sank jedoch darauf sehr rasch und war am 20. im Mittel schon unter dem Normale. Bis zu diesem Tage wurde im Beobachtungsgebiet weder Gewitter noch Wetterleuchten beobachtet.

20. September ☈. Das Luftdruck-Maximum lag morgens über der Nordost- und Ostgrenze von Österreich; tiefer Druck in W; 28 Berichte über Gewitter; Zugrichtung WNW bis NW. — 1^{45} *h* p. entstand am Südfuß der Rottenmanner Tauern ein Gewitter; es zog langsam Graz zu, löste sich jedoch 4 *h* p. über der Gleinalpe auf. Im Gebiete zwischen Mürzzuschlag, Leoben, Admont und Weichselboden wurde 3^{30} bis 5 *h* allgemein Donner gehört. 6^{30} *h* p. neuerdings Gewitter zu Gastein und Abtenau. Zwei Berichte über Hagel.

21. September ☈. Ein bedeutenderes Minimum des Luftdruckes liegt vor der Westküste von Frankreich, hoher Druck in SE. Zugrichtung SW, am Hochobir anhaltender SW-Wind. 29 Meldungen über Gewitter. — Zwischen 1 und 3 *h* nachts Gewitter in S der julischen Alpen. — 12^{30} bis 3 *h* Gewitter im nordöstlichsten Theile von Steiermark. Nun Pause bis 5 *h* p.; zu dieser Stunde entsteht am Südfuß des Dachstein ein neues Gewitter. 6^{30} *h* p. macht sich in mehreren Theilen von Obersteiermark Neigung zur localen Gewitterbildung geltend und 7 bis 8 *h* p. werden aus dem ganzen Gebiete zwischen Marein und Mürzthal, Kallwang und der Nordgrenze von Steiermark Donner gemeldet. Drei Objecte wurden vom Blitz getroffen, ein Blitz zündete. Ein Bericht über Hagel. — 9 *h* p. brach ein größeres von Gussregen begleitetes starkes Gewitter aus Oberitalien in das Fellathal und etwas später in das Isonzo- und Gailthal ein und dauerte sich erneuernd bis über Mitternacht an, ohne die Drau nordwärts zu überschreiten; das Ge-

wölk hielt sich über den Südalpen und entleerte hier sehr viel ●, Flitsch meldet 66 *mm*.

22. September ↱. Das Gewitter des Vortages dauerte zumeist bis 3 *h* a. an, hatte sich auch über ganz Krain ausgedehnt und zu der genannten Stunde auch Pettau erreicht; es ließ sich das Fortschreiten dieses Gewitters auf der Karte jedoch keineswegs verfolgen, da, wie gewöhnlich bei Nachtgewittern, die Berichte nur spärlich eingelaufen sind. — Abends 8^{30} *h* p. stellten sich im südlichen Theil der julischen Alpen neuerdings heftige Gewitter ein, die bis 10 *h* p. dauerten, ohne die Save gegen NE zu überschreiten. Obir meldet 9 *h* p. SW ^{7}.

23. September ↱. Minimum über Nordspanien (etwa 753 *mm*), im Laufe des Tages rasch ostwärts vorrückend; aus NW dringt hoher Druck gegen Central-Europa vor; Hochobir meldet 7 und 2 *h* SW^{4-5}, 9 *h* NW^{3}. — 1 bis 4 *h* nachts heftiges Gewitter mit Gussregen im Gebiete des Isonzo, der obersten Save und zu Raibl; in Idria fielen 70 *mm*. Aber auch in Untersteiermark und Ostkrain wurde an vielen Stationen zwischen 1 und 4 *h* nachts Donner vernommen. Die nördlichste Station, welche von diesem Gewitter erreicht wurde, ist Ehrenhausen. — Bei südwestlichem Wolkenzug nahm gegen Mittag ein Regenfall seinen Anfang und hielt mit gleichbleibender Stärke bis gegen Mittag des 24. an; die in diesen 24 Stunden gefallene Regenmenge war sehr bedeutend und erstreckte sich auf ein sehr großes Gebiet; die Isohyete von 50 *mm* umfasst das Isonzothal, das Savethal bis über die croatische Grenze, ferner die größere östliche Hälfte von Kärnten, ganz Süd- und Mittelsteiermark bis über Graz, einen Theil des oberen Murthales und gewiss auch noch einen Theil Westungarns; die Hauptmasse des Regens ergoss sich aber im Gebiete der julischen Alpen und Karawanken, des Bachergebirges und über dem steirischen Hügelland; hier fielen am 23. allein 80 bis 100 *mm*; zu Idria fielen von 6 *h* p. des 23. bis 6 *h* a. des 24., also in zwölf Stunden 155 *mm*; Hochwasser trat ein und es fanden daselbst zwei Personen den Tod in der Flut; auch die Save trat aus ihren Ufern, die Sann überschritt bei Cilli ihren normalen Wasserstand um 3 *m* und

setzte den Stadtpark unter Wasser. Der heftige Regen war während seiner ganzen Dauer von elektrischen Entladungen begleitet; in der Zahl der gemeldeten Gewitterstunden tritt eine Abnahme gegen 10 *h* p. und die vermehrte Häufigkeit der Entladungen nach Mitternacht zwischen 1 und 4 *h* sehr deutlich hervor, wie dies aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist. Die für den 23. und 24. geltenden Gewitterstunden sind zu einer Summe vereinigt.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
4	12	12	14	8	9	17	30	33	17	5	8

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
14	7	13	18	26	24	18	27	22	12	5	0

Vom 23. waren 111 Einzelmeldungen eingelangt; die elektrischen Entladungen waren über ganz Krain, Untersteiermark und Südkärnten ausgebreitet; nördlich einer Linie, welche von Pontafel über Villach, Feldkirchen, St. Andrä (Lavantthal), Deutsch-Landsberg und Kirchberg a. d. Raab nach Fürstenfeld verläuft, wurden Gewitter-Erscheinungen nicht wahrgenommen.

24. September ☈. Minimum bei Bukarest (748 *mm*). Der Wolkenzug ward nordwestlich geworden; der Tag brachte 63 Gewitterberichte. Zwischen 6 und 7 *h* morgens machte sich unter gleichzeitiger Verstärkung des ununterbrochen anhaltenden Regens eine allgemeine Steigerung in der Häufigkeit der elektrischen Entladungen geltend, welche bis gegen 10 *h* a. andauerte. Im Beobachtungsgebiet wurde zu Gurkfeld 12^{20} *h* p. der letzte Donner gemeldet.

	Niederschlag am 23.,	am 24.		Niederschlag am 23.,	am 24.
Oberdrauburg .	31	—	Idria	155	23
Greifenburg . .	31	—	Bleiberg . . .	59	8
Cornat	32	—	Klagenfurt . .	72	14
Tröpolach . .	40	1	Saager	99	?
Saifnitz . . .	45	3	Georgen am Längsee*	35	37
Raibl	98	?	Obir	85	?
Flitsch	63	8	Eisenkappel . .	85	19
Görz	82	13	Liescha . . .	74	?

	Niederschlag am 23.,	am 24.		Niederschlag am 23.,	am 24.
Unterdrauburg .	81	19	Oberhaag . . .	66	15
Windisch-Graz*	70	60	Gleichenberg .	62	9
Neuhaus* . . .	78	93	Pöls (Schloss) .	65	10
Gurkfeld . . .	48	14	Voitsberg . . .	48	2
Rann	45	11	Graz	46	8
Marburg . . .	93	13	Radegund . .	42	8
Pettau	83	15	Fürstenfeld* . .	29	29
Radkersburg .	83	11	Sillweg . . .	52	4

An den mit Sternchen bezeichneten Stationen scheint die Messung der Niederschläge um 9 Uhr abends vorgenommen worden zu sein.

October 1886.

7. October ☇. Zwei Stationen 7 bis 10 *h* p. Blitze in NW.

8. October ⟍. Tiefer Luftdruck über England, Maximum bei Kiew. Gewitterzug südwestlich, 31 Meldungen. 2 *h* p. überschritt ein kleines Gewitter die italienische Grenze bei Kirchbach in Kärnten und bewegte sich anfangs ziemlich langsam, dann immer rascher nordostwärts; 4 *h* p. war Villach, 5 *h* Glanegg, 6 *h* Wolfsberg und 7 *h* p. bereits Passail erreicht; nun begann sich das Gewitter zu zertheilen, die Donnerschläge dauerten jedoch noch bis 9 *h* p. an, ohne dass das Gewitter weitergezogen wäre; seine mittlere Geschwindigkeit betrug 40 *km*, zwischen 6 und 7 *h* p. wurde jedoch ein Weg von 70 *km* zurückgelegt. — 7 *h* p. machte sich in den julischen Alpen und im oberen Savethal ein neues größeres Gewitter bemerkbar, welches sich jedoch nur bis Zell (Karawanken) verfolgen ließ. Hagel wurde nicht beobachtet. Wetterleuchten melden 36 Stationen.

9. October ⟍. Zwischen 11z und Feldbach 6 und 9 *h* p., zu Abtenau 7 *h* p. Gewitter.

10. October ⟍. Im Laufe des Tages hatte sich über Ungarn eine Theildepression entwickelt, während hoher Druck aus SW gegen die Ostalpen vordringt. Fünf Meldungen über ein Gewitter, das sich unter NW-Sturm 7 bis 8 *h* p. zwischen Kirchberg a. d. Raab und Fürstenfeld entlud.

11. October ⟍. Tarvis meldet 3^{30} *h* p. Donner.

13. October ⟍. Tarvis meldet 4^{30} *h* p. Donner.

14. October ☇. Zu Zell in den Karawanken wurde während eines mäßigen Landregens 10 *h* a. Donner vernommen.

16. October ☇. Sehr tiefe Depression (unter 730 *mm*) über England. Gewitterzug S. Während heftiger Regengüsse (Windischgraz 50, Klagenfurt 40, Görz 97 *mm*) wurde 8^{30} bis 10 *h* p. im Isonzothal und zwischen Krainburg und Klagenfurt an neun Stationen Gewitter notiert.

17. October ☇. Heute morgens Theilminimum über Croatien (Agram 739·7 *mm*). — In Villach wurden 1 *h* nachts Donner vernommen. Zu Karfreit und Flitsch (Isonzothal) 9 *h* p. abermals Gewitter.

18. October ☇. Depression über dem Biskaya-Busen (743 *mm*). Gewitterzug SW. Die Stationen des Isonzothales melden 3 bis 5 *h* a. ein Gewitter.

19. October ☇. Depression über dem Biskaya-Busen (747 *mm*); über der Balkan-Halbinsel ist der Luftdruck seit gestern beträchtlich gestiegen. 25 Meldungen über Gewitter, Zugrichtung SW. 5^{20} *h* a. nahm unter starkem Regen ein Gewitter bei Flitsch seinen Anfang, breitete sich über das Thal der Fella und unteren Gail, sowie über die julischen Alpen aus und reicht in der Richtung nach NE bis Klagenfurt. Zwei Stunden später wiederholte sich das Gewitter auf demselben Gebiet und dauerte bis 11 *h* a. 3 *h* p. wurde an einzelnen Stationen in SE-Steiermark Donner vernommen. Zwischen Laibach und Idria stellte sich 11 *h* p. neuerdings ein Gewitter ein, das bis über Mitternacht andauerte.

20. October ☇. Das Minimum über der französischen Westküste hat sich verflacht, ein Theilminimum liegt morgens bei Wien. SW-Wetter fortdauernd, Temperatur in Graz auf + 21° C. steigend. 31 Meldungen über Gewitter, Zugrichtung SW. 2 *h* a. brach aus Oberitalien ein ziemlich starkes Gewitter in das Gail-, Fella- und Isonzothal herein, es ließ sich ostwärts bis Zell, und in nördlicher Richtung bis St. Lambrecht verfolgen; diese Station wurde 5^{30} *h* a. erreicht; stündliche Geschwindigkeit 36 *km*. 6 *h* a. folgte ein kleineres Gewitter auf demselben Wege, dessen letzter Donner 8^{10} *h* bei Villach vernommen wurde. Der Gewitterregen betrug in Idria 48, in Raibl 60 *mm*.

21. October ↗. Depression über dem Golf von Genua (circa 753 *mm*); in SE andauernd hoher Luftdruck. Gewitterzug SW bis SSW, 34 Meldungen über Gewitter und 15 über Wetterleuchten. — Die Stationen des Isonzothales melden 1^{30} bis 3^{30} *h* ein Nachtgewitter. — 4 *h* p. brach ein sehr ausgebreitetes Gewitter aus Tirol und Oberitalien in unser Beobachtungsgebiet; unter heftigen Regengüssen (in Flitsch betrug der Tagesniederschlag 105 *mm*) breitete es sich über das Gebiet des Isonzo und der oberen Save, sowie über die größere westliche Hälfte von Kärnten aus und erreichte in E die Station Hochobir (7^{10} *h* p.), in N Turrach und St. Lambrecht (6^{20} *h* p.). 10 *h* p. erneuerten sich die elektrischen Entladungen im Isonzothale, erreichten jedoch keine größere Verbreitung.

Im Laufe des Tages begann sich über Galizien ein Minimum zu entwickeln, welches in unseren Gegenden den Wolkenzug nordwestlich werden ließ und dadurch der seit 16. herrschenden feuchtwarmen SW-Witterung ein Ende machte.

22. October ↙. In den Morgenstunden wurde zu St. Georgen am Tabor in SE, S, W und NW Wetterleuchten beobachtet.

25. October ↙. Zu St. Georgen am Tabor wurden 6^{30} bis 11 *h* p. in SE, S. W und NW Wetterleuchten beobachtet.

November 1886.

7. November ↗. Im mittleren Gailthale wurde 11^{30} *h* nachts ein aus Oberitalien einbrechendes Gewitter verzeichnet.

8. November ↗. Die Witterung in unserem Gebiete stand wie am Vortage, so auch heute unter Einfluss einer tiefen Depression, welche am 6. über England lag, und in den folgenden Tagen, allmählich sich verflachend, ostwärts vorrückte; ein secundäres Minimum lag heute morgens bei Genua. Am Hochobir herrschte den ganzen Tag SW-Sturm; zu Graz erreichte die Temperatur 1^{15} *h* p. die für die Jahreszeit ungewöhnliche Höhe von $+20^{0}$ C. Es liegen 42 Meldungen über Gewitter und 14 über Wetterleuchten vor. Gewitterzug südwestlich. — 5^{30} *h* p. hatte sich eine große Gewitterwolke über dem Gail- und dem obersten Drauthale ausgebreitet;

dieselbe dehnte sich langsam gegen das Möllthal aus und brachte reichliche Niederschläge. Die elektrischen Entladungen dauerten bis über Mitternacht fort. — Das Hauptgewitter zeigte sich vor 9 *h* p. im oberen Isonzothale; an Heftigkeit einem starken Sommergewitter kaum nachstehend, gewann es, nordostwärts ziehend, an Frontlänge und reichte um Mitternacht mit seinem Vorderrande von Idria über Krainburg, Zell und Völkermarkt bis Metnitz.

9. November ↖. Morgens Theilminimum bei Prag (749·6 *mm*). Das Gewitter des Vortages setzte seinen Weg gegen NE fort, war 2 *h* a. ganz nach Steiermark übergetreten, löste sich nun aber auf, ohne die Mur überschritten zu haben; bei Wildon fand dasselbe 2^{30} *h* a. sein Ende. Die Niederschläge waren im Gebiet der Südalpen sehr heftig; Oberdrauburg meldet 44, Greifenburg 50, Möllbrücken 44, Cornat 54, Tröpolach 41 und Raibl 111 *mm* ●; die stärksten Niederschläge fielen in diesen Tagen aber am Südfuß des Predil: in Flitsch fielen am 5. 24 *mm*, am 6. 90, am 7. 81 und am 8. wieder 81 *mm*; die Save und Gailitz waren angeschwollen, die Gail setzte am 9. das Thal theilweise unter Wasser.

11. November ↖. Minimum über der Westküste von Frankreich (748 *mm*), hoher Druck über der Balkan-Halbinsel. Gewitterzug SW bis S, am Hochobir stürmischer SW. — 3^{30} *h* a. meldet Raibl Gewitter. Tagsüber Pause. Abends 7 *h* wurden während heftigen Regens zuerst im Gail- später auch im Canal- und Isonzothale Donner vernommen, welche bis 11 *h* p. andauerten; die Gewitter-Erscheinungen beschränkten sich auf diese drei Thalgebiete; Raibl hatte 50, Görz 62, Flitsch 98 *mm* ●.

12. November ↖. Ähnliche Wetterlage, am Hochobir SW[7]; 40 Berichte über Gewitter, Zugrichtung SW in WSW übergehend. — 1 bis 2 *h* a. Gewitter im obersten Savethal; 8^{15} *h* a. ein solches zu Flitsch, Raibl und Pontafel. 10 *h* a. brach ein größeres Gewitter aus Oberitalien in Kärnten ein, durchzog ganz Westkärnten und reichte ostwärts bis Völkermarkt, wo es 12^{30} *h* p. endete. An der Südseite der julischen Alpen zeigte sich etwas vor 1 *h* p. ein neues Gewitter; dasselbe erreichte 1^{45} *h* Laibach, 2^{15} *h* Stein und 2^{30} *h* p. Franz im Sannthale und trat namentlich um Laibach mit großer Heftigkeit

auf; es wurde daselbst so finster, dass man in den Zimmern für Beleuchtung sorgen musste; zwei Blitze zündeten. Ungefähr zwei Stunden später durchzog ein zweites, gleichfalls heftiges Gewitter dieselbe Bahn; nach 6 *h* p. wurde kein weiterer Donner vernommen. — Die Niederschläge waren im Gebiete der Südalpen wieder heftig, zu Flitsch fielen 73 *mm*, hier überhaupt in den acht Tagen vom 5. bis 12. November zusammen 516 *mm* ●.

18. November ☇. 8 *h* p. wurde Wetterleuchten beobachtet: zu St. Thomas in NE und E, zu Oberhaag in W.

19. November ☈. Zu Arnoldstein wurde 12^{10} bis 1 *h* nachts bei starkem Regen mehrmals Donner vernommen.

Weitere elektrische Himmelserscheinungen wurden bis zum Schlusse des meteorologischen Jahres (30. November) in unserem Beobachtungsgebiete nicht mehr verzeichnet.

Übersicht.

Bei einer vergleichenden Betrachtung des zeitlichen und örtlichen Auftretens der eben besprochenen elektrischen Himmelserscheinungen verdient zunächst hervorgehoben zu werden, dass der April für Mittel- und Nordost-Steiermark sehr gewitterreich war; die meisten der hier gelegenen Stationen melden 4, Deutsch-Landsberg, Fürstenfeld, Kirchberg an der Raab, Graz und andere Stationen melden 5, Kraubat, Feldbach und Mönichkirchen 6 und Grub bei Straden sogar 7 Gewittertage[1]) in diesem Monat. Untersteiermark und Oberkrain hatten durchschnittlich 2 Gewittertage, für einen Theil von Kärnten brachte der 24. April das einzige Gewitter des Monates, während an anderen Stationen daselbst gar keine elektrischen Entladungen verzeichnet werden konnten.

Ähnliche Verhältnisse bot auch der Mai; in der westlichen Hälfte von Obersteiermark gab es durchschnittlich 3, in Untersteiermark und Oberkrain 3 bis 4, in Mittel- und Nordost-Steiermark aber zumeist 5 bis 6, in Deutsch-Feistritz,

[1]) Tage mit Wetterleuchten sind, wenn von Gewittertagen die Rede ist, niemals eingerechnet.

Pöllau, Passail und Graz 7, in Feldbach 8 und in Hochstraßen ob Stainz 9 Tage mit Gewitter. Kärnten war abermals gewitterarm, Mittelkärnten hatte in diesem Monat nur ein Gewitter zu verzeichnen. — In den Tagen vom 23. bis 31. Mai wurde Deutschland von heftigen Gewittern heimgesucht; in unserem Beobachtungsgebiet waren nur der 23. und 24. gewitterreich, die folgenden Tage verliefen zumeist ruhig.

Der Juni war, wie in Mitteleuropa überhaupt, auch in unserem Alpengebiete sehr reich an elektrischen Erscheinungen, trotzdem das Temperaturmittel nicht unbeträchtlich unter dem normalen lag. Insbesondere machten sich die ersten sieben Monatstage durch ihre Gewitterfrequenz bemerkbar, so dass fast *ein Fünftel* aller Meldungen, die das Jahr 1886 gebracht hatte, auf diese Periode entfallen. Kein Tag des Monates blieb gewitterfrei. Wieder hatte Mittelsteiermark die höchsten Zahlen aufzuweisen, indem daselbst fast überall an 14 und mehr, in Kirchberg an der Raab an 20, in Feldbach und Graz sogar an 22 Monatstagen Donner vernommen wurde. In Graz wurde eine auch nur annähernd so große Zahl von Gewittertagen in einem Monat mindestens seit 1869[1]), bis zu welchem Jahre die Aufzeichnungen des Professor Dr. *Wilhelm* zurückreichen, nicht verzeichnet. Aber auch Untersteiermark war reich an Gewitter-Erscheinungen, im Sannthale wurden 16, im Drauthale bis zu 17, hingegen in Obersteiermark nur 9, im Krappfeld und Lavantthale in Kärnten 11 bis 14, in Westkärnten aber nur 5 bis 6 Gewittertage per Station verzeichnet. Der erwähnte Gegensatz in der Vertheilung der Gewitter zwischen Mittelsteiermark und Kärnten tritt in der Zahl der Gewittertage der Stationen Graz und Klagenfurt sehr deutlich hervor; in Graz wurden vom 1. April bis 30. Juni an 34, in Klagenfurt hingegen nur an 7 Tagen Gewitter verzeichnet.

Juli und August blieben in der Zahl der Gewittermeldungen weit hinter dem 1. Sommermonat zurück; die meisten Gewittertage melden im Juli Hochstraßen ob Stainz und Kappel am Krappfeld mit je 9 und Graz mit 10, im August Ober-

[1]) Vergleiche: Dr. *Wilhelm*, „Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark 1883" in den „Mitth. d. naturw. Ver.", 1883, p. 211.

haag mit 8 und St. Oswald ob Eibiswald mit 9. Besonders gewitterarm war die dritte Juliwoche.

Der September brachte uns ein warmes, ruhiges bis zur Monatsmitte andauerndes Sommerwetter mit häufigen, aber durchaus localen und unbedeutenden Gewittern; am 20. Monatstag nahm eine neue fünftägige Gewitterperiode ihren Anfang. Mit diesem Monat hat sich das Maximum der Gewitterfrequenz dauernd in den südwestlichen Theil des Beobachtungsgebietes verlegt; es melden z. B. Idria, St. Maria in Trenta, Villach etc. 7, Hermagor und Raibl 8, Flitsch, Radmannsdorf, Kronau und Hochobir 9, Tarvis 10 und Zell (in den Karawanken) sogar 13 Gewittertage im September.

Auch der October war in den Tagen vom 8. bis 21. und der November vom 7. bis zum 12. in den Südalpen reich an elektrischen Erscheinungen; so melden im October Zell, Flitsch, Tarvis und Villach 5, Maria in Trenta und Kronau 6 Gewittertage; im November berichten die Stationen von Südkärnten, Oberkrain und dem Isonzothal 3, Saifnitz, Waidegg und Kirchbach (im Gailthale) je 5 Tage mit Donner. In Graz sind vom 1. September bis Jahresschluss nur 3, in Klagenfurt 10 Gewittertage verzeichnet.

Herr *Rudolf Falb,* der sich erst kürzlich wieder in allerlei pikanten Ausfällen gegen die „zünftigen" Meteorologen ergangen war, hatte durch Notizen in den Tagesblättern bekannt gegeben, dass am 29. August, 13. und 27. September 1886 eine atmosphärische Hochflut zu gewärtigen sei, welche in Erdbeben, schlagenden Wettern, ferners in heftigen Gewittern und Regengüssen ihren Ausdruck finden wird. Soweit sich nun diese Prophezeiungen auf das Gebiet der Meteorologie erstrecken, hat der Mond den Gelehrten diesmal wieder vollständig im Stiche gelassen, indem gerade der 29. August sowie der 27. September mitten in eine Periode gewitter- und regenlosen ruhigen Wetters hineinfielen, der 13. September zwar 31 Meldungen über Gewitter brachte, diese aber durchaus unbedeutend und die Niederschläge sehr geringfügig waren. Der August hatte im ganzen 1008, der September 779 Gewittermeldungen aus unserem Beobachtungsgebiet gebracht: es entfallen also im ersteren Monate durchschnittlich 32, in

letzterem 26 Meldungen auf je einen Monatstag. Hätten nun die Tage vom 27. bis 29. August zusammen 96, die Tage vom 12. bis 14. und 26. bis 28. September zusammen je 78 Meldungen gebracht, so hätten wir sie in Bezug auf die Gewitterfrequenz dieser Monate als normal bezeichnen können; es entfallen aber auf die erste und letzte dieser dreitägigen Perioden 0 und auf die zweite auch nur 59 Berichte. Herr *Falb* kann also damit nicht zufrieden sein; — aber in den Tropen wird es doch gewiss irgendwo gewittert haben.

Gesammtzahl der Gewittertage in den einzelnen Monaten.

December . .	—	April	14	August . . .	23
Jänner . . .	5	Mai	19	September . .	19
Februar . . .	—	Juni	30	October . . .	12
März	2	Juli	23	November . .	6

Im Beobachtungsjahr 1886 wurden somit an 153 verschiedenen Tagen des Jahres Gewitter verzeichnet, während das Jahr 1885 deren 155 aufzuweisen hatte. Vom 27. Mai bis inclusive 1. Juli, also durch 36 Tage, blieb kein Tag gewitterfrei.

Blitzschäden.

Die hier folgenden Daten wurden theils den Berichten der Beobachtungs-Stationen, theils den verbreitetsten Tagesblättern unseres Gebietes entnommen und können jedenfalls nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Aufgezeichnet wurden nur solche Fälle, die sich auf Steiermark, Kärnten und Oberkrain beziehen.

Im Jahre 1886 sind verzeichnet:

24 Todesfälle durch Blitzschlag,
83 Brände „ „

Ferner fielen dem Blitze 130 Stück Vieh zum Opfer; endlich wird noch über 133 Blitzschläge berichtet, welche Gebäude, Bäume und andere Objecte betrafen, aber keinen oder nur geringfügigen Schaden verursachten.

Kugelblitze und Elmsfeuer.

9. Jänner. **Jantschberg bei Laibach.** Mitgetheilt durch Herrn *C. Deschmann.* Vom 8. zum 9. Jänner ereignete sich

einer der stärksten Schneefälle des letzten Winters; es wurde in unserem Beobachtungsgebiet mehrfach Wetterleuchten und in der Wochein auch Donner vernommen. Um ½5 Uhr früh wurde während dieses dichten Schneefalles auf der Spitze des Kirchthurmes am Jantschberg ein helleuchtendes lichtes *Feuerbüschel* durch längere Zeit gesehen; es erglänzte zwischen den beleuchteten Schneeflocken im magischen Schimmer. — — Auf dem Jantschberge vergeht selten ein Jahr, dass man nicht Gelegenheit hätte, diese interessante Erscheinung auf dem dortigen Kirchthurme wahrzunehmen, jedesmal ist sie mit bedeutender elektrischer Spannung in der Luft verbunden.

2. Juni. **Brückl in Kärnten.** Beobachter Herr *M. Kriebernig.* Kurz vor dem Ausbruch des jetzt noch 3 bis 4 *km* entfernten Gewitters, um 6 Uhr 13 Minuten abends, war auf der Kreuzspitze des circa 40 *m* hohen Kirchthurmes, welche zugleich als Auffangstange für den Blitzableiter dient, ein zuerst ruhiges, blassviolettes, apfelförmiges, nicht besonders stark leuchtendes (es war noch Tageshelle) Flämmchen sichtbar, welches nach Verlauf von neun Minuten immer höher wurde, endlich in *eine armhohe, stark flackernde Flamme* übergieng und immer heller und weißer leuchtete. In der Mitte derselben war ein fast dunkelrother Kern sichtbar, der nach einigen Secunden wieder verschwand. Ein Geräusch war auf die Entfernung von 150 *m*, und vielleicht des Windes wegen, nicht gehört worden. Bei jedem Blitzschlage, wenn auch entfernt, schlug die Flamme nach unten um und kehrte nur langsam wieder in ihre vorige Lage zurück. Ein heftiger Blitzschlag in die Spitze, wobei die ganze Ableitung (Kupfer) zu glühen schien, endete das schöne Schauspiel. — Kleine Elmsfeuer sind öfters auch an den in der Umgebung befindlichen Auffangstangen bemerkbar worden.

Herr *M. Kriebernig* hatte auch die Güte, über ein im Jahre 1882 an einem *Strohdach*-Giebel beobachtes Elmsfeuer folgenden interessanten Bericht einzusenden, den ich hier einschalte.

13. August. **Brückl.** Das Elmsfeuer zeigte sich des Abends zwischen 8 und 9 Uhr am Giebel eines mit Stroh gedeckten „Stadels" des vulgo Pobaschnig am Johannserberg in 1000 *m*

Meereshöhe, unterhalb des Grabuschgupfes bei Brückl. Die außerhalb des Hauses befindlichen Hausleute bemerkten die Erscheinung und meinten, es sei ein Brand im Entstehen begriffen. Die Flamme soll von ganz weißer Farbe und ähnlich der eines großen Flachbrenners (Gasflamme) gewesen sein und stark geflackert haben. Die Knechte eilten mit Leitern herbei, um das Feuer zu löschen; als aber der eine Knecht in die Nähe kam und seine Hand nur mehr circa 30 *cm* von der Flamme entfernt war, erlosch sie *mit einem heftigen Knall*, wobei der Knecht einen starken, empfindlichen Ruck im rechten Arm, besonders am Ellbogen fühlte. Dem Knecht fiel es auf, dass an der Stelle, wo die Flamme verschwand, weder verkohlte Strohhalme, noch deren Asche vorhanden war; er hielt die Flamme für einen „zurückgehaltenen" Blitz, weil gleichzeitig in Nordost und Ost ein Gewitter stand und Wetterleuchten stattfand. — Am 29. Juni 1885 schlug der Blitz in dieses Gebäude und äscherte es ein.

8. Juni. **Graz.** Beobachter *Karl Prohaska.* Am 8. Juni abends kurz vor 10 Uhr hatte ich Gelegenheit, von meiner ziemlich hoch gelegenen Wohnung aus ein Elmsfeuer zu beobachten, welches sich während eines heftigen Regens (48 *mm*) zeigte, der ohne Donner sich über die Stadt ergoss; auch Wetterleuchten wurde nicht bemerkt; wohl aber einige Stunden vorher ein Gewitter verzeichnet. Das Elmsfeuer erschien in Form einer auffallend spitzkegelförmigen Flamme, die über der Spitze des Kreuzes am Thurme der Marienkirche weithin sichtbar war. Die Flamme leuchtete ziemlich ruhig und mit intensiv rothem Licht, erreichte eine Höhe von etwa einen halben Meter, verkürzte sich allmählich, um plötzlich ganz zu verschwinden.

11. Juni. **Brückl.** Beobachter Herr *M. Kriebernig.* Nachmittag gab es ein Gewitter; ich gieng nach demselben von dem südwestlich von Brückl gelegenen Orte St. Philippen nach Hause und blicke unwillkürlich nach den östlich vor mir liegenden 1225 *m* hohen sogenannten Grabuschgupf, über dessen westlichen Abhang beiläufig 150 *m* unter dem Scheitel sich ein langer, schmaler Nebelstreifen von Nord nach Süd hinzog. Als derselbe über die noch mit alten, hohen Bäumen

bewachsene Stelle zu stehen kam, fuhren zuerst einzelne und nach Verlauf von zwei Minuten *Millionen weiße, lichte Funken* scheinbar aus den Baumspitzen fast senkrecht in den Nebel, welcher darauf rasch verschwand. Dabei *leuchtete* der Berg wie beim Alpenglühen. — Eine ähnliche Erscheinung soll am westlich gegenüberliegenden Mathegupf, als er noch dicht bewaldet war, nach einem Gewitter vor 14 Jahren zu sehen gewesen sein.

13. Juni. **Brückl.** Derselbe Beobachter berichtet über einen *Kugelblitz*, welcher während des zwischen 3 und 4 *h* p. sich entladenden Gewitters in einer Entfernung von kaum 1 *km* bemerkt wurde; derselbe fuhr in kreisender Bewegung in der Nähe des Bahnhofes in eine Fichte.

6. Juli. **St. Oswald ob Eibiswald.** Herrn Pfarrprovisor *Josef Fruhmann* verdanke ich einen ausführlichen Bericht über eine sehr sonderbare Naturerscheinung, von welchem ich das Wesentliche hier folgen lasse. Kurz vor Sonnenuntergang bemerkte Frau *Theresia Peischl,* Industrielehrerin, an der hiesigen Schule, als sie gerade vor ihrem Hause beschäftigt war, 120 Schritte von ihrem Standpunkt in südöstlicher Richtung am Rande eines Ackers unmittelbar über dem Erdboden einen feuerrothen Nebelballen, der in Größe und Form an einen Korb erinnerte, der umgestürzt am Boden liegt. Diese Nebelmasse löste sich gleich nach dem Erblicken in Kugeln auf, welche die Größe von Kegelkugeln hatten und ähnlich den von der Sonne beschienenen Seifenblasen in verschiedenen Farben schillerten. Sie bewegten sich ziemlich rasch gegen das Haus, blieben aber, ehe sie dasselbe erreicht hatten, an einem Birnbaume ganz in der Nähe des Hauses hängen. Die Frau gibt an, diese Erscheinung, durch die sehr irritiert worden war, etwa fünf Minuten (?) lang beobachtet zu haben, worauf sie sich in das Haus begab und über dieselbe ihrem 19jährigen Sohne berichtete. Als dieser sich darauf auf den Gang des an einem Abhang stehenden Hauses begab, sah er ebenfalls eine große Zahl von Kugeln derselben Größe von Westen her dem Hause entgegen tanzen; ein Theil derselben schien zu Boden zu fallen, während die übrigen, allmählich bis zur Größe einer Nuss abnehmend, theilweise ganz zum Hause

herankamen, so dass sie mit den Händen zu berühren waren (es ist nicht gesagt, dass sie thatsächlich berührt wurden). Einige Kugeln drangen, was Mutter und Sohn zugleich beobachteten, durch die offenen Thüren sogar in das Haus ein und blieben zum Theil in der oberen Lichtung des Thürstockes, zum Theil an den Glastafeln der Fensterscheiben hängen, daselbst einen Halbkranz formierend. Die Erscheinung nahm ohne vernehmbares Geräusch und ohne jegliche zerstörende Wirkung ihr Ende.

Herr Pfarrprovisor *Fruhmann* berichtete hierüber auch im hiesigen „Grazer Volksblatt" und hatte die Güte, über mein Ersuchen die genannte Frau nochmals einzuvernehmen; er überzeugte sich durch Augenschein von den localen Verhältnissen und versicherte mir, dass die Aussagen dieser ihm bekannten Frau vollkommen verlässlich seien. — Der Acker und das Haus befinden sich am Abhang der Koralpe über *felsigem* Grund. Ich erwähne noch, dass am genannten Tag die Witterung nicht bloß am Beobachtungsort, sondern in Steiermark und Kärnten überhaupt *heiter* war, dass sich aber allgemein ein starker, grauer Höhennebel bemerkbar machte, der nach den sehr heftigen Gewittern des folgenden Tages verschwand. Vergleiche auch p. 163 dieses Berichtes.

Bemerkenswerte Blitzschläge.

2. Juni. Knisterndes Geräusch bei einem Blitzschlage.

Herr *C. Chmel* berichtet: Während eines heftigen Gewitters, das sich 3 *h* p. zu Gröbming entlud, konnte ein Blitz gesehen werden, der, von einer niedrig schwebenden Wolke ausgehend, einen nach N gerichteten sanften Bogen beschrieb. *Wenige Secunden* später hörte man ein Knistern, das dem Geräusche beim Brechen trockener Äste sehr vergleichbar war. Man hatte die Empfindung, dass dieses Geräusch vom Blitze herrühre, ein weiterer Donner folgte nicht. Die ganze Erscheinung wurde auf geringe Entfernung beobachtet.

22. Juli. Blitzschlag auf etwa 50 m Entfernung ohne Donner. Herr *J. Steinwender,* Schulleiter in Waidegg, hat am 22. Juli während eines Gewitters, das sich nach den eingelangten Berichten von Sillian (Tirol) durch das Gail- und obere Save-

thal bis Laibach verfolgen ließ, einen sehr bemerkenswerten Blitzschlag in nächster Nähe beobachtet. Ich will hier das Wesentliche seines mir hierüber erstatteten mündlichen Berichtes folgen lassen. Herr *Steinwender* befand sich in Begleitung eines anderen Herrn am genannten Tage am Wege von Hermagor nach Waidegg; bei der Säge in Watschig angelangt, bemerkten beide, wie plötzlich etwa 15 *m* über der Gail ein Blitz sichtbar wurde und in den Gailfluss niederfuhr; der Blitz sei, wie mir Herr *Steinwender* auf das bestimmteste versicherte, nicht aus den hochgehenden Gewitterwolken (die Spitzen des 2200 *m* hohen Gartner- und Trogkogels wurden vom Gewitter überragt) gekommen, sondern sei plötzlich unmittelbar über dem Flusse sichtbar geworden; dabei wurde auch *kein* Donnerschlag vernommen, obwohl die beiden Beobachter von der Stelle, wo der Blitz in das Wasser fuhr, nur 40 bis 50 *m* weit entfernt waren; diese geringe Entfernung hätte den heftigsten Donnerschlag erwarten lassen, es konnte aber trotz der Aufmerksamkeit der durch die Nähe des Blitzschlages erschreckten Beobachter keinerlei Geräusch vernommen werden. — Ich erwähnte dem Berichterstatter gegenüber die Möglichkeit einer Täuschung, die z. B. dadurch entstehen könnte, dass das sich im Wasser spiegelnde Bild eines entfernten Blitzes für den Blitz selbst angesehen wurde; Herr *Steinwender* versicherte mir aber wiederholt, dass jede Täuschung umsomehr ausgeschlossen sei; als die Herren die Erscheinung von einem erhöhten Standpunkte aus beobachteten. — Wir hätten es hier sonach mit einer ganz ungewöhnlichen und bemerkenswerten Art elektrischer Entladung zu thun.

Meteore.

Am 29. März.

Ilz. Beobachter Herr *H. Grimm.* 9^{34} *h* p. wurde plötzlich neben dem Mittelstern der Deichsel ein kleines bläulichgrün leuchtendes Meteor mit großem Funkenkreis beobachtet; es blieb zwei Secunden sichtbar und gerade gegen den Horizont.

Am 27. April.

Ilz. Beobachter Herr *H. Grimm.* 11^{41} *h* p. zog ein Meteor vom Zenith gegen S hinter den Wolken, passierte plötzlich

eine wolkenlose Stelle, wobei eine intensiv helle Beleuchtung der Gegend erfolgte und verschwand hinter dem Horizonte.

Am 12. Mai.

Ilz. Beobachter Herr *H. Grimm.* 10^{06} *h* p. am Osthimmel ein scheinbar apfelgroßes Meteor mit bleichgelbem Kern und rothviolettem Scheine.

Am 19. Mai.

Graz. Beobachter *Karl Prohaska.* 9^{36} *h* p. P. Z. hatte ich Gelegenheit, ein Meteor zu beobachten, welches am heiteren Himmel langsam von N nach S sich bewegend, etwa 25° über dem Horizonte verschwand; es gieng nahezu durch den Zenith (Abweichung etwa 5° westlich), war durch fünf Secunden sichtbar, hellgrünlichweiß gefärbt, funkensprühend und hinterließ einen lange sichtbaren Silberstreifen.

Am 30. Mai.

Feldbach. Beobachter Herr Dr. *Adler.* Kurz nach 10 *h* p. wurde etwas südöstlich vom Zenith eine anscheinend weit über mannskopfgroße Lichtkugel bemerkt; sie bewegte sich nach keiner Richtung, verbreitete nur ein sehr kurz dauerndes aber außerordentlich intensives Licht und verschwand sodann.

Leoben. Beobachter Herr *J. Geosich.* Vom Staatsbahnhofe aus wurde circa 10 *h* p. ein Meteor beobachtet, welches so intensiv leuchtete, dass man auf der Straße jedes Steinchen habe unterscheiden können; das Licht war dem durch ein violettes Glas dringenden elektrischen Lichte gleich; nach zwei Secunden gieng das Meteor in S unter.

Arnoldstein. Beobachter Herr *A. Fischer.* 9^{50} *h* p. schönes grün glänzendes Meteor, an Helligkeit einen Stern erster Größe übertreffend in NE sichtbar; der Lichtstreifen fehlte.

Sachsenfeld. Beobachter Herr *A. Petritschak.* 10^{03} *h* p. wurde nahe am Zenith gegen NNE ein schönes Meteor beobachtet. Am Himmel erschien zuerst ein bläuliches Licht, aus welchem sich eine apfelgroße, blau gefärbte Kugel bildete, von der sich eine zweite etwas kleinere gelbliche Kugel ablöste. Nach etwa drei Secunden verschwand die Erscheinung.

Straden. Bericht der „Grazer Tagespost“: Gestern abends um zehn Uhr wurde plötzlich etwas westlich von der Corona

ein taghell leuchtendes Meteor sichtbar, das sich in seinem nördlichen langsamen Laufe in eine kleine gesättigt gelbe und eine zweimal größere blendend weiße Kugel theilte, welche nach einigen Secunden gleichzeitig verschwanden.

Marburg. Bericht der „Grazer Tagespost“: Gestern abends um halb 10 Uhr wurde hier der Fall eines prachtvollen Meteors beobachtet. Dasselbe bewegte sich in der Richtung von Süden nach Norden und theilte sich während des Falles in eine weißglühende und in eine röthliche Feuerkugel, welch letztere sich langsamer bewegte. Eine Viertel-Secunde lang war die Gegend von bläulichweißem Lichte taghell erleuchtet.

Pöllau. Herr *J. Gogg* meldet: $10^{12}\,h$ p. wurde hier ein prachtvolles Meteor bei dem Stern β im Herkules bemerkt; es bewegte sich langsam nach S und erleuchtete auf einige Secunden die ganze Gegend, die Größe war die einer Kegelkugel, das Licht zuerst gelb dann weiß.

Wien. Bericht der „Grazer Tagespost“: $10^{1}/_{4}$ Uhr abends leuchtete wenige Grade südlich vom Zenith eine Feuerkugel auf, die ihren Flug gegen S nahm und mehrere Secunden lang in herrlichem weißem Lichte erglänzte.

Krainburg. Einem Berichte der „Presse“ zufolge wurde dieses Meteor durch einige Secunden auch in Krainburg beobachtet.

Am 2. Juni.

Donawitz. Herr *J. Geosich* meldet. $11^{20}\,h$ p. wurde in ENE 20° unter dem Zenith ein blendend weiß leuchtendes Meteor bemerkt, welches sich aber so rasch bewegte, dass nur mehr der Lichtstreifen vom Beobachter beobachtet werden konnte.

Sachendorf. Herr *J. v. Forcher* berichtet: $11\,h$ p. großes Meteor von blauer Farbe von SE nach NE sich bewegend.

Altenberg bei Neuberg. Herr *A. Hampel* berichtet: $11^{01}\,h$ p. (Prager Z.) bewegte sich ein prachtvolles Meteor von SE gegen NW etwas unterhalb der Vega gegen den Polarstern in einem Bogen von circa 60°. Es erschien als große feurige Kugel, erleuchtete die finstere Nacht taghell und ließ einen langen Lichtstreifen zurück.

Frein im Mürzthal. Bericht der „Deutschen Zeitung“: 11 *h* p. bewegte sich ein glänzendes Meteor von S nach N, nur einige Secunden sichtbar.

Dasselbe Meteor wurde auch in Niederösterreich, Böhmen und Mähren beobachtet.

27. Juni.

Altenberg bei Neuberg. Beobachter Herr *A. Hampel.* 3^{26} *h* a. ein Meteor von SE nach NW, einen langen Lichtstreifen hinterlassend.

2. August.

Ilz. Herr *H. Grimm* berichtet: Zwischen 10^{45} und 11 *h* p. erhellte ein intensiv rothes Meteor, das sich vom halben Zenith gegen SW bewegte, die Gegend; es hinterließ einen feurigen, mehrere Secunden leuchtenden Funkenstreifen und verschwand etwa 20° über dem Horizont.

23. August.

Gröbming. Bericht der „Grazer Tagespost“: 8^{30} *h* p. stürzte zwischen dem Boötes und dem großen Bären ein rothleuchtendes von einer reichen Funkengarbe begleitetes Meteor in das Ennsthal herab. Nach dem gleich darauf gehörten Knalle, der einem Büchsenschuss ähnlich war, zu schließen, muss das Meteor in der Entfernung von ein bis zwei Wegstunden von hier zur Erde gefallen sein. Die Dauer der Erscheinung betrug drei bis vier Secunden.

Radsberg. Herr *J. Tramte* beobachtete zur selben Zeit, 8^{30} *h* p., den Fall eines Meteores in N. — Auch im Gailthal wurde $^1/_2$ 9 *h* abends ein einmaliges blitzartiges Aufleuchten des heiteren Himmels wahrgenommen; das Meteor blieb jedoch unter dem hier stark eingeengten Horizont.

31. August.

Pöllau. Beobachter Herr *J. Gogg.* 7^{45} *h* p. wurde ein circa acht Secunden lang sichtbar bleibendes weiß gefärbtes Meteor von der Größe einer Kegelkugel beobachtet; es wurde beim Sterne β des Sternbildes Pegasus bemerkt und verschwand im Perseus.

14. September.

Tarvis. Beobachter Herr *C. Klement.* 7^{08} *h* p. W. Z. in E, von S nach N ziehend ein Meteor mit weißem Lichte.

9. November.

Klagenfurt. Beobachter Prof. *Brunnlechner*. 7^{15} *h* p. wurde ein Meteor beobachtet, das sich unter circa 35° Elevation in S während drei Secunden im flachen Bogen von E nach W bewegte. Bei einer Größe von etwa 5 *cm* erglänzte es in grünem, intermittierenden Lichte.

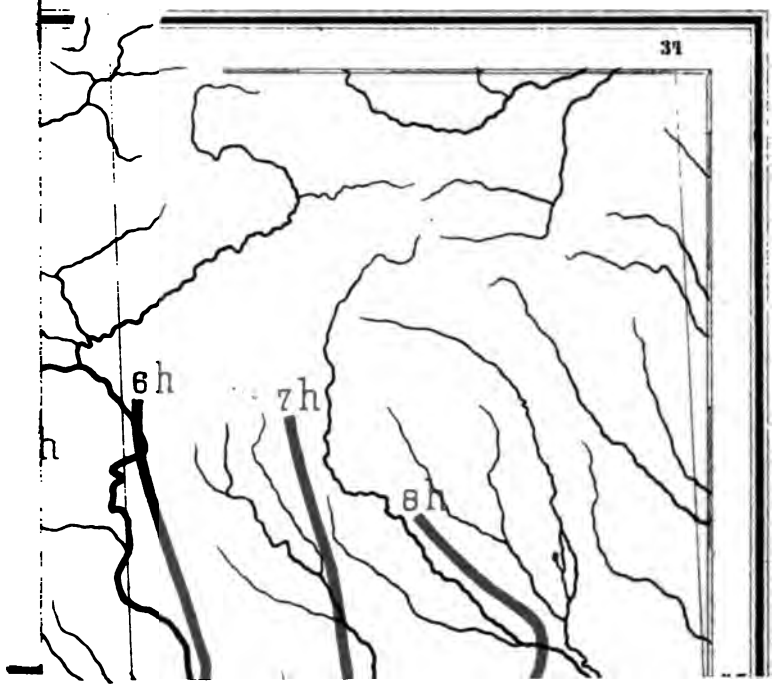
15. November.

Graz. Beobachter *Karl Prohaska*. 8^{08} *h* p. fiel ein weiß glänzendes Meteor vom Zenith gegen NW, woselbst es, etwa 50° über dem Horizont hinter Wolken verschwand. Der Himmel war fast ganz bewölkt, wodurch eine genauere Beobachtung unmöglich gemacht wurde.

Bemerkungen zu den Kartenbeilagen.

Die in das Flussnetz gezeichneten rothen Linien verbinden Orte gleichzeitigen ersten Donners und geben uns in ihrer Aufeinanderfolge ein Bild des Fortschreitens größerer Gewitterzüge über unserem Beobachtungsgebiet. Karte I bringt uns einen aus Tirol einbrechenden größeren Gewitterzug vom 31. Mai 1885 (vergl. p. 272 des vorjähr. Berichtes) zur Darstellung. 5 *h* p. zeigen sich vor demselben zwei neue Frontlinien, welche gekämmt gezeichnet sind. 8 *h* p. ist das Gewitter in Auflösung begriffen. Die beigesetzten Pfeile bezeichnen die Zugrichtung der Gewitterwolken.

Karte II gibt uns ein Beispiel für den selteneren von SE nach NW gerichteten Gewitterzug vom 27. Juni 1886, der sich vor dem Bachergebirge spaltete. Wenn wir die Lage der für die 7., 8., und 9. Vormittagsstunde gezeichneten Isobronten (das sind Linien gleichzeitigen ersten Donners) in Nordost-Steiermark mit der den Pfeilen entsprechenden Zugrichtung der Gewitterwolken vergleichen, so macht sich zwischen beiden ein scheinbarer Widerspruch geltend, indem sich die Isobronten nicht nach NNW, sondern nach NNE zu verschieben scheinen. Dieser Widerspruch erklärt sich jedoch durch die nicht selten zu beobachtende Thatsache, dass Gewitter an dem einen Flügel in beständiger Auflösung begriffen sind, während sie am anderen Ende an Ausdehnung gewinnen. So wird bei einem unten constant west-östlich gerichtetem Wolkenzug vorrückenden Gewitter, das an seiner südlichen Flanke sich immerwährend verkürzt, an der nördlichen aber in demselben Maße sich verlängert, trotz west-östlichen Wolkenzuges eine von SW nach NE gerichtete Bewegung resultieren. Aus dem Verlaufe der Isobronten läßt sich also nicht immer mit voller Sicherheit der in der Gewitterregion herrschende Wolkenzug erkennen.


37
6h
7h
8h
h

Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1886.

Zusammengestellt von Dr. Gustav Wilhelm,
k. k. ö. o. Professor an der techn. Hochschule in Graz.

Das Jahr 1886 schließt das erste Jahrzehent der Beobachtungen über die atmosphärischen Niederschläge, welche der steiermärkische naturwissenschaftliche Verein ins Leben gerufen hat.

Die Zahl der Stationen, an welchen in den Jahren 1877 bis 1886 Messungen der atmosphärischen Niederschläge vorgenommen wurden, betrug 58. Mit Beginn des Jahres 1877 gehörten 38 Stationen unserem Netze an, im Laufe der zehn Jahre sind 20 Stationen demselben zugewachsen, dagegen durch Tod oder Übersiedlung von Beobachtern 13 Stationen ausgeschieden, so dass Ende 1886 45 Stationen in Thätigkeit waren.

Wie aus nachstehender Übersicht zu entnehmen ist, gehören dem Gebiete des Traunthales 2, des Ennsthales 11, des Murthales 19, des Raabthales 6, des Drauthales 4 und des Savethales 3 dieser Stationen an.

Schon im vorigen Berichte konnten wir mittheilen, dass in *Radmer, Kraubath, Passail* und *Fischbach* neue Beobachtungsstationen errichtet worden sind. Die Beobachtungen in *Radmer* und *Kraubath* haben im December 1885, die Beobachtungen in *Passail* im Februar, jene in *Fischbach* im Januar 1886 ihren Anfang genommen. In Graz besteht seit April 1886 eine neue Beobachtungsstation am Westabhange des Rosenberges (Körblergasse 24).

In *Gleisdorf* waren die Beobachtungen infolge andauernder Erkrankung des Herrn Beobachters bis zum Monate

October unterbrochen. In den Monaten October und November 1886 ergaben sich daselbst:

	Gesammte Niederschlagshöhe in Millimeter	Schneemenge	Tage mit Niederschlägen überhaupt	Tage mit Schnee
October 1886 . .	33·3	—	8	—
November 1886 . .	5·6	—	5	—

Auch in *Passail* erlitten die Beobachtungen infolge der Erkrankung des Herrn Beobachters vom Monate Juli an eine längere Unterbrechung; mit Beginn des Jahres 1887 wurden dieselben wieder aufgenommen.

In *Hohentauern* wurden die im December 1885 durch den Abgang des Herrn Pfarrers P. *Gerhard Fasching* nach Kammern unterbrochenen Beobachtungen von Mitte Jänner 1886 an durch dessen Amtsnachfolger Herrn P. *Alexander Dupky* fortgesetzt.

Von der Station *Spital a. S.* fehlen die Beobachtungen für den Monat August. Es ist leider nicht möglich, die betreffenden Daten nachträglich zu erhalten, weil Herr Oberlehrer *Wenzel Hödl*, unser eifriger Beobachter an dieser Station seit der Errichtung des Beobachtungsnetzes, zu unserem lebhaftesten Bedauern am 14. Jänner 1887 nach längerem Leiden gestorben ist.

Außer in Hohentauern fanden auch an anderen Stationen Änderungen in den Personen der Herren Beobachter statt, so in *Admont*, wo an Stelle des Herrn Fr. *Virgil Köppl* seit October Herr *Fr. Benno Ritter von Močnik;* in *St. Lambrecht*, wo seit November statt Herrn P. *Gallus Moser* Herr *Victorin Weyer;* in *Radkersburg*, wo an Stelle des nach Cilli versetzten Herrn Bürgerschullehrers *A. Paul* Herr Bürgerschullehrer *J. Hendrich*, und in *Marburg*, wo an Stelle des zum Director des k. k. Blinden-Institutes in Wien ernannten Herrn Professors *Alexander Mell* die Herren *Georg Kaas*, Director der k. k. Lehrerbildungsanstalt, *G. Knobloch*, Professor an der Oberrealschule, und Supplent *J. Kronberger* die Beobachtungen fortsetzten. In *Tüffer* endlich wurden die Beobachtungen anfänglich durch Herrn Dr. *Schwab*, vom Mai an aber durch Herrn *Victor Glassner*, Expeditor der Südbahn, vorgenommen.

Einem mehrseitig geäußerten Wunsche zufolge werden die Jahresübersichten von nun an nicht mehr für das Kalenderjahr, sondern für das *meteorologische Jahr* zusammengestellt; die folgenden Tabellen enthalten daher die Beobachtungen der Monate December 1885 bis einschliesslich November 1886.

Die im Jahre 1886 thätigen Stationen waren:

Gebiet des Traunthales.

Ort	Seehöhe in Meter	Beobachter
1. *Alt-Aussee (Berghaus am Steinberg)*	944	Hr. A. Schernthanner, k. k. Bergverwalter.
2. *Markt Aussee* .	655	„ Victor Konschegg, Lehrer und Leiter der Korbflechtschule.

Gebiet des Ennsthales.

3. *Ramsau*	1130	Hr. Johann Tritscher, Oberlehrer.
4. *Schladming* . .	746	„ Johann Bruckner, Oberlehrer.
5. *Donnersbach* . .	964	„ Ant. Jettmar.
6. *Hohentauern* . .	1265	„ P. Alexander Dupky, Pfarrer.
7. *Trieben*	708	„ August Felber, Werksarzt.
8. *Admont*	641	Bis September Herr Fr. Virgil Köppl, sodann Herr Fr. Benno Ritter von Močnik, Stiftsgeistlicher.
9. *Radmer*	720	Hr. Victor Jabornik, Lehrer.
10. *Eisenerz*	697	„ Josef Kutschera, gewerkschaftlicher Cassier.
11. *St. Gallen* . . .	486	Die Forstverwaltung der österr. alp. Montan-Gesellschaft (Herr Josef Weywoda).
12. *Wildalpen* . . .	609	Hr. Hugo Kham, Oberförster.
13. *Gusswerk*	746	„ Ludwig Hampel, k. k. Oberförster.

Gebiet des Murthales.

14. *Turrach*	1260	Hr. K. Petsch, Hüttenverwalter.
15. *St. Lambrecht* .	1072	„ P. Gallus Moser, Stiftscapitular bis October; von November an Hr. Victorin Weyer.

Ort	Seehöhe in Meter	Beobachter
16. *Judenburg* . . .	734	Hr. Max Helff, Bürgerschul-Director.
17. *Sillweg*	744	„ Franz Weber.
18. *St. Anna im Lavantegg*	1289	„ P. Josef Pürstinger, Pfarrvicar.
19. *Kraubath*	600	„ J. Pils, Oberlehrer.
20. *Leoben*	539	„ Franz Lorber, k. k. Oberbergrath u. Prof. der k. k. Bergakademie.
21. *Spital a. S.* . .	769	„ Wenzel Hödl, Oberlehrer.
22. *Bruck a. M.* . .	490	„ Dr. Karl Schmid, Arzt.
23. *Neuhof*	716	„ F. Wallner, Revierförster.
24. *Waldstein* . . .	485	„ Vincenz Hess, Forstmeister.
25. *Graz I. (Joann.)*	350	„ Dr. G. Wilhelm, Professor.
26. *Graz II. (fürstb. Knabenseminar)*	354	„ Karl Prohazka, Gymnasiallehrer.
27. *Graz III. (Körblergasse 24)* . .	366	Derselbe.
28. *Voitsberg*	397	Hr. Michael Dominicus, Bürgerschullehrer (vom 18. Juli bis 31. August Schuldiener Joh. Blümel).
29. *Pöls*	350	„ M. Freiherr v. Washington.
30. *Oberhaag*	320	„ Josef Heinisch, Oberlehrer.
31. *Gleichenberg* . .	305	„ Hans Hussl, Telegraphenbeamter.
32. *Radkersburg* . .	206	„ A. Paul, Bürgerschullehrer, bis Mitte September, von da an Hr. J. Hendrich, Bürgerschullehrer.

Gebiet des Raabthales.

33. *Passail*	655	Hr. Ernest Kopetzky, prakt. Arzt.
34. *Radegund* . . .	737	„ Eduard Schimack, Inspector.
35. *Gleisdorf*	362	„ Richard Mayr, Bürgermeister und Apotheker.
36. *Fischbach* . . .	1010	„ Lorenz Gruber, Oberlehrer.
37. *Hartberg*	350	„ Joh. Borstnick, Bürgerschullehrer.
38. *Fürstenfeld* . . .	276	„ Ludwig Fischer, Postmeister.

Gebiet des Drauthales.

Ort	Seehöhe in Meter	Beobachter
39. *Windisch-Graz.*	409	Hr. Josef Barle, Volksschul-Director.
40. *Marburg*	274	„ Alexander Mell, Professor an der k. k. Lehrerbildungs-Anstalt, bis 16. Juli, später die Herren Realschul-Professor G. Knobloch, Director Georg Kaas und Supplent J. Kronberger.
41. *Gonobitz*	332	„ Johann Pospišil, Apotheker.
42. *Pettau*	230	„ Ignaz Behrbalk, Apotheker.

Gebiet des Savethales.

43. *Neuhaus*	353	Hr. Paul Weszther, Apotheker.
44. *Tüffer*	231	„ Dr. Schwab bis Mai, sodann Hr. Victor Glassner, Expeditor der Südbahn.
45. *Rann*	165	„ Ig. Schniderschitsch, Apoth.

Wir schließen auch diesen Bericht mit dem Ausdrucke des lebhaftesten Dankes für die mühevolle Thätigkeit der geehrten Herren Beobachter und mit der an dieselben gerichteten Bitte, die Bestrebungen des naturwissenschaftlichen Vereines auch fernerhin mit ebenso regem Eifer und ebenso anerkennenswerter Hingebung wie bisher fördern zu wollen.

1885/6	Traunthal		Ennsthal										
Monat	Alt-Aussee	Aussee	Ramsau	Schladming	Donnersbach	Hohentauern	Trieben	Admont	Radmer	Eisenerz	St. Gallen	Wildalpen	Gusswerk
Monatliche und jährliche Summe der Niederschläge													
Decemb.	154·2	231·2	66·7	81·3	82·7	.	83·5	68·0	72·6	72·3	260·4	42·8	109·6
Januar	78·8	98·2	32·9	35·1	31·9	[1]) 9·5	32·0	46·7	21·7	45·8	95·6	21·8	51·4
Februar	22·4	14·9	17·4	9·7	6·3	17·2	5·1	11·8	1·1	10·3	48·6	7·9	7·4
März	178·8	82·8	51·3	24·6	29·4	28·3	24·1	38·8	31·2	51·9	239·6	30·5	33·4
April	123·7	97·4	80·6	69·2	64·7	107·1	109·6	101·7	100·9	136·2	146·8	79·2	73·1
Mai	93·5	145·3	51·1	44·3	39·6	60·9	53·0	65·7	67·5	77·3	291·6	36·4	70·6
Juni	367·4	466·7	129·3	144·6	173·5	155·1	157·5	123·9	134·1	192·7	252·0	243·1	130·3
Juli	139·0	212·9	115·9	134·5	63·7	110·5	147·1	97·2	76·7	75·1	172·5	115·3	101·8
August	372·8	465·9	254·6	240·2	159·9	219·0	287·6	247·7	186·7	171·9	153·6	192·8	121·5
Septemb.	87·1	126·0	77·8	33·6	68·9	70·6	63·4	77·2	46·5	43·7	97·3	45·6	67·2
October	131·4	89·0	61·8	61·7	30·1	40·2	54·1	40·4	44·6	54·1	127·3	22·3	48·2
Novemb.	100·3	66·1	28·8	15·7	28·9	48·9	29·7	28·2	15·9	75·0	121·1	82·4	65·3
Jahr	1844·4	2096·4	968·2	894·5	779·6	—	1046·7	947·3	799·5	1006·3	2006·4	920·1	879·8
Summen der Jahreszeiten in Millimeter													
Winter	255·4	344·3	117·0	126·1	120·9	.	120·6	126·5	95·4	128·4	404·6	72·5	168·4
Frühling	391·0	325·5	183·0	138·1	133·7	196·3	186·7	206·2	199·6	265·4	678·0	146·1	177·1
Sommer	879·2	1145·5	499·8	519·3	397·1	484·6	592·2	468·8	397·5	439·7	578·1	551·2	353·6
Herbst	318·8	281·1	168·4	111·0	127·9	159·7	147·2	145·8	107·0	172·8	345·7	150·3	180·7
Jahr	1844·4	2096·4	968·2	894·5	779·6	—	1046·7	947·3	799·5	1006·3	2006·4	920·1	879·8
Procentische Vertheilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten													
Winter	13·8	16·4	12·1	14·1	15·5	—	11·5	13·3	11·9	12·7	20·2	7·9	19·2
Frühling	21·2	15·5	18·9	15·4	17·2	—	17·8	21·8	25·0	26·4	33·8	15·9	20·1
Sommer	47·7	54·7	51·6	58·1	50·9	—	56·6	49·5	49·7	43·7	28·8	59·9	40·2
Herbst	17·3	13·4	17·4	12·4	16·4	—	14·1	15·4	13·4	17·2	17·2	16·3	20·5
Schneemengen in Millimeter													
Decemb.	106·2	153·0	44·9	45·0	31·0	—	46·5	60·7	51·7	50·2	139·9	27·5	28·1
Januar	78·8	75·6	31·1	33·2	28·8	9·0	31·4	46·7	20·9	39·0	51·6	19·6	33·6
Februar	22·4	14·9	17·4	9·7	6·3	17·2	5·1	11·8	1·1	10·3	16·7	3·2	7·4
März	51·2	25·9	10·1	4·0	1·7	14·8	3·7	7·8	2·7	6·6	60·3	4·0	33·4
April	72·7	13·0	57·4	32·7	6·6	69·0	16·5	16·5	18·5	23·4	.	.	5·2
Mai	45·3	53·7	26·3	15·8	12·4	34·1	19·7	25·8	22·1	38·0	68·0	36·4	26·2
Juni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
August	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Septemb.	.	.	.	.	.	Spur	.	.	.	.	.	.	.
October	.	.	8·2	.	.	10·3	.	.	0·7	4·2	.	.	7·0
Novemb.	98·8	47·0	28·2	5·4	8·4	37·7	17·0	17·8	7·6	51·9	116·4	66·5	53·0
Jahr	475·4	383·1	223·6	145·8	95·2	—	139·9	187·1	125·3	223·6	452·9	157·2	193·9
Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten in Millimeter													
Winter	207·4	243·5	93·4	87·9	66·1	—	83·0	119·2	73·7	99·5	208·2	50·3	69·1
Frühling	169·2	92·6	93·8	52·5	20·7	117·9	39·9	50·1	43·3	68·0	128·3	40·4	64·8
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	98·8	47·0	36·4	5·4	8·4	48·0	17·0	17·8	8·3	56·1	116·4	66·5	60·0
Verhältnis der Schneemenge zur gesammten Niederschlagshöhe in Proc.													
Winter	81·2	70·7	79·8	69·7	54·7	—	68·8	94·2	77·2	77·5	51·5	69·4	41·0
Frühling	43·3	28·5	51·3	38·2	15·5	60·6	21·4	24·3	21·7	25·6	18·9	27·6	36·6
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	30·9	16·7	21·6	4·8	6·6	30·1	11·6	12·2	7·8	32·5	33·7	44·2	33·2
Jahr	25·8	18·3	23·1	16·3	12·2	—	13·4	19·7	15·7	22·2	22·6	17·1	22·0

[1]) Die Beobachtungen wurden am 18. Januar wieder aufgenommen.

1885/6 Monat	Traunthal		Ennsthal										
	Alt-Aussee	Aussee	Ramsau	Schladming	Donnersbach	Hohentauern	Trieben	Admont	Radmer	Eisenerz	St. Gallen	Wildalpen	Gusswerk
Gesammtzahl der Tage mit Niederschlägen													
Decemb.	16	16	16	11	10	—	17	11	15	14	17	11	4
Januar	11	10	8	8	9	4	11	8	10	13	7	9	15
Februar	6	10	5	7	4	7	8	7	6	8	5	3	7
März	11	12	9	7	6	9	11	10	8	11	13	7	10
April	12	14	10	10	8	11	16	10	15	15	11	8	15
Mai	17	17	12	15	11	11	18	19	17	13	18	3	13
Juni	27	28	26	26	28	27	29	28	24	25	18	25	24
Juli	14	19	14	18	11	14	17	19	14	15	15	10	12
August	16	18	19	19	17	17	19	15	20	15	11	10	16
Septemb	11	9	8	10	11	7	13	9	10	8	9	6	8
October	13	12	7	11	10	6	10	8	8	8	10	4	8
Novemb.	9	13	6	8	9	8	11	8	10	10	13	8	9
Jahr	163	178	140	150	134	—	180	152	157	155	147	104	141
Zahl der Tage mit Niederschlägen in den einzelnen Jahreszeiten													
Winter	33	36	29	26	23	—	36	26	31	35	29	23	26
Frühling	40	43	31	32	25	31	45	39	40	39	42	18	38
Sommer	57	65	59	63	56	58	65	62	58	55	44	45	52
Herbst	33	34	21	29	30	21	34	25	28	26	32	18	25
Mittlere Niederschlagshöhe eines Tages (Millimeter)													
Winter	7·7	9·6	4·0	4·8	5·3	—	3·3	4·9	3·1	3·7	13·9	3·2	6·5
Frühling	9·8	7·6	5·9	4·3	5·3	6·3	4·1	5·3	5·0	6·8	16·1	8·1	4·7
Sommer	15·4	17·6	8·5	8·2	7·1	8·4	9·1	7·6	6·9	8·0	13·1	12·2	6·8
Herbst	9·7	8·3	8·0	3·8	4·3	7·6	4·4	5·8	3·8	6·6	10.8	8·4	7·2
Jahr	11·3	11·8	6·9	6·0	5·8	—	5·8	6·2	5·1	6·5	13·6	8·8	6·2
Zahl der Schneetage													
Decemb.	14	14	12	9	8	.	14	9	14	11	9	6	9
Januar	11	9	7	7	8	4	9	8	9	10	3	9	10
Februar	6	10	5	7	4	7	8	7	6	8	1	3	7
März	8	8	5	3	1	6	6	6	5	5	4	3	7
April	7	4	5	4	2	6	2	3	4	4	.	.	3
Mai	7	6	5	5	3	6	6	6	7	5	5	3	4
Juni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
August	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Septemb.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
October	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	.	.	1
Novemb.	8	10	5	4	5	6	6	6	6	6	11	5	6
Jahr	61	61	45	39	31	—	51	45	52	50	33	29	47
Vertheilung der Schneetage auf die Jahreszeiten													
Winter	31	33	24	23	20	—	31	24	29	29	13	18	26
Frühling	22	18	15	12	6	18	14	15	16	14	9	6	14
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	8	10	6	4	5	8	6	6	7	7	11	5	7

1885/6 Monat	Tur-rach	St. Lam-brecht	Juden-burg	Sill-weg	St. Anna	Krau-bath	Leo-ben	Spital a. S.	Bruck	Neu-hof	Mur-Wald-stein
											Monatliche und jährliche
December	31·6	23·2	29·9	33·0	30·7	25·8	24·0	47·2	18·6	32·5	13·2
Januar	60·0	61·3	61·7	56·5	62·5	30·3	43·1	49·2	64·1	67·3	64·2
Februar	28·0	17·3	19·8	17·9	12·6	10·4	9·8	31·5	10·9	19·8	16·6
März	20·6	12·6	13·8	17·2	13·0	22 8	13·2	24·0	13·3	21·1	17·0
April	96·3	77·5	100·7	101·2	78·4	77·4	93·0	118·7	82·0	136·3	105·8
Mai	36·1	39·2	32·3	57·5	29·4	38 3	35·4	69·6	38·5	49·3	63·4
Juni	187·3	168·5	113·5	129·7	193·9	178·8	105·7	177·4	93·9	241·7	255·9
Juli	86·2	197·4	72·3	88·9	66·1	80·3	70·3	82·3	56·1	64·2	98·1
August	122·7	175·8	106·0	140·7	120·2	117·6	93·0	—	102·6	112·7	101·6
September	67·0	64·8	58·8	61·8	65·8	46·1	43·6	44·0	23·6	78·6	47·2
October	69·8	61·7	39·5	43·2	51·6	37·5	39·0	60·7	41·6	69·1	37·7
November	48·6	27·5	19·9	18·0	26·8	16·8	11·7	41·8	7·3	13·0	14·0
Jahr	854·2	926·8	668·2	765·6	751·0	682·1	581·8	—	552·5	905·6	834·7
											Summen der Jahres-
Winter	119·6	101·8	111·4	107·4	105·8	66·5	76·9	127·9	93·6	119·6	94·0
Frühling	153·0	129·3	146·8	175·9	120·8	138·5	141·6	212·3	133·8	206·7	186·2
Sommer	396·2	541·7	291·8	359·3	380·2	376·7	269·0	—	252·6	418·6	455·6
Herbst	185·4	154·0	118·2	123·0	144·2	100·4	94·3	146·5	72·5	160·7	98·9
Jahr	854·2	926·8	668·2	765·6	751·0	682·1	581·8	—	552·5	905·6	834·7
											Procentische Vertheilung der Nieder-
Winter	14·0	11·0	16·7	14·0	14·1	9·8	13·2	—	17·0	13·2	11·2
Frühling	17·9	14·0	21·9	23·0	16·1	20·3	24·4	—	24·2	22·8	22·3
Sommer	46·4	58·4	43·7	46·9	50·6	55·2	46·2	—	45·7	46·2	54·6
Herbst	21·7	16·6	17·7	16·1	19·2	14·7	16·2	—	13·1	17·8	11·9
											Schneemengen
December	27·8	23·2	23·9	26.2	30·7	21·8	19·4	47·2	17·0	32·5	13·2
Januar	60·0	61·3	56·5	51·9	62·5	30·3	41·3	49·2	56·2	61·9	59·4
Februar	28·0	17·3	19·8	17·9	12·6	10·4	9·8	31·5	10·9	19·8	16·6
März	19·3	10·7	13·7	15·0	13·0	8·9	4·5	7·6	7·7	18·9	11·2
April	23·2	20·0	11·1	17·9	27·3	8·9	12·3	20·3	9·9	.	.
Mai	9·0	3·8	0·2	2·4	1·8	10·7	7·5	26·0	4·0	2·1	.
Juni	18·3	.	.	.	0·3	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
August	10·7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
September	11·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
October	4·5	17.7	.	.	21·6	.	3·2	.	.	.	.
November	5·0	5·5	.	0·3	9·8	5·5	4·8	34·0	1·9	13·0	.
Jahr	217·6	159·5	125·2	131·6	179·6	96·5	102·8	215·8	107·6	148·2	100·4
											Schneemengen in den einzelnen
Winter	115·8	101·8	100·2	96·0	105·8	62·5	70·5	127·9	84·1	114·2	89·2
Frühling	51·5	34·5	25·0	35·3	42·1	28·5	24·3	53·9	21·6	21·0	11·2
Sommer	29·0	.	.	.	0·3	.	.	.	.	.	.
Herbst	21·3	23·2	.	0·3	31·4	5·5	8·0	34·0	1·9	13·0	.
											Verhältnis der Schneemenge zur gesammten
Winter	96·8	100·0	89·9	89·4	100·0	93·9	91·7	100·0	89·8	95·5	94·9
Frühling	33·7	26·7	17·0	20·1	34·8	20·6	17·2	25·4	16·1	10·2	6·0
Sommer	7·3	.	.	.	0·1	.	.	.	.	.	.
Herbst	11·5	15·1	.	0·2	21·8	5·5	8·5	23·2	2·6	8·1	.
Jahr	25·5	17·2	18·7	17·2	23·9	14·1	17·7	—	19·5	16·4	12·0

t h a l								R a a b t h a l				
Graz I.	Graz II.	Graz III.	Voits-berg	Pöls	Ober-haag	Glei-chen-berg	Rad-kers-burg	Pas-sail	Rade-gund	Fisch-bach	Für-sten-feld	Hart-berg
Summe der Niederschläge												
41·3	33·2	—	33·6	34·6	31·9	19·8	21·8	—	28·7	—	7·9	9·2
86·8	64·3	—	71·5	94·6	100·4	89·7	99·2	—	66·6	20·3	61·5	31·3
18·8	16·4	—	25·4	21·6	35·6	41·1	35·0	9·3	7·1	14·3	30·0	21·7
25·5	21·9	—	16·2	32·5	38·0	32·5	54·2	49·0	19·9	23·1	30·9	19·3
167·7	103·3	105·5	110·0	65·0	128·3	117·5	97·0	88·9	127·6	98·7	75·1	75·0
58·4	45·6	62·2	14·9	14·7	4·3	11·0	15·7	25·0	44·6	75·7	31·7	88·4
309·4	215·1	220·2	154·5	142·3	181·9	223·5	365·2	267·5	186·8	252·3	149·3	136·8
147·6	87·0	88·7	71·9	89·4	60·0	46·2	73·1	—	72·5	86·3	34·8	85·3
131·1	90·4	97·0	97·9	76·2	99·7	62·3	177·7	—	72·6	112·0	53·7	44·7
95·8	66·8	66·1	64·4	91·6	97·8	83·8	111·7	—	80·5	110·5	73·0	45·9
63·8	37·0	38·1	46·6	36·1	39·2	56·5	66·4	—	48·7	66·7	60·5	43·3
15·4	13·5	14·0	14·1	21·4	33·6	21·8	40·5	—	14·5	7·2	17·1	10·8
1161·6	794·5	—	721·0	720·0	850·7	805·7	1157·5	—	770·1	—	625·5	606·7
zeiten in Millimeter												
146·9	113·9	—	130·5	150·8	167·9	150·6	156·0	—	102·4	.	99·4	62·2
251·6	170·8	—	141·1	112·2	170·6	161·0	166·9	162·9	192·1	197·5	137·7	177·7
588·1	392·5	405·9	324·3	307·9	341·6	332·0	616·0	—	331·9	450·6	237·8	266·8
175·0	117·3	118·2	125·1	149·1	170·6	162·1	218·6	—	143·7	184·4	150·6	100·0
1161·6	794·5	—	721·0	720·0	850·7	805·7	1157·5	—	770·1	—	625·5	606·7
schläge auf die Jahreszeiten												
12·6	14·3	—	18·1	20·9	19·7	18·7	13·5	—	13·3	—	15·9	10·2
21·7	21·5	—	19·6	15·6	20·1	20·0	14·4	—	24·9	—	22·0	29·3
50·6	49·4	—	44·9	42·8	40·1	41·2	53·2	—	43·1	—	38·0	44·0
15·1	14·8	—	17·4	20·7	20·1	20·1	18·9	—	18·7	—	24·1	16·5
in Millimeter												
30·2	24·9	—	23·7	22.5	20·6	11.2	10·7	—	22·2	—	2·4	9·2
72·1	58·4	—	60·2	91·5	88·2	89·7	81·9	—	63·4	18·0	53·8	24·9
18·3	16·1	—	22·5	21·6	33·2	41·1	32·0	8·4	7·1	11·6	25·0	21·7
20·6	18·8	—	9·4	25·7	30·0	24·4	42·3	49·0	9·9	14·8	21·2	12·6
.	.	.	.	.	.	.	.	.	3·0	14·1	.	.
Spur	Spur	Spur	Spur	.	.	.	0·1	.	1·1	10·9	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spur	Spur	Spur	.	.	1·0	.	.	—	.	3·1	0·2	.
141·2	118·2	—	115·8	161·3	173·0	166·4	167·0	—	106·7	—	102·6	68·4
Jahreszeiten in Millimeter												
120·6	99·4	—	106·4	135·6	142·0	142·0	124·6	—	92·7	—	81·2	55·8
20·6	18·8	—	9·4	25·7	30·0	24·4	42·4	49·0	14·0	39·8	21·2	12·6
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spur	Spur	.	.	.	1·0	.	.	—	.	3·1	0·2	.
Niederschlagshöhe in Procenten												
82·1	87·3	—	81·5	89·9	84·6	94·3	79·9	—	90·5	—	81·7	89·7
8·2	11·0	—	6·7	22·9	17·6	15·2	25·4	30·1	7·3	20·2	15·4	7·1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	0·6	.	.	—	.	1·7	0·1	.
12·1	14·9	—	16·1	22·4	20·2	20·6	14·4	—	13·9	—	16·4	11·2

1885/6 Monat	Mur-										
	Turrach	St. Lambrecht	Judenburg	Sillweg	St. Anna	Kraubath	Leoben	Spital a. S.	Bruck	Neuhof	Waldstein
								Gesammtzahl der Tage			
December	8	8	7	12	8	13	10	4	7	6	3
Januar	12	9	9	11	8	7	10	6	11	7	4
Februar	13	6	6	9	5	7	7	2	7	5	3
März	6	4	3	5	5	8	7	6	6	4	2
April	15	15	11	15	18	16	17	17	17	12	11
Mai	9	8	8	10	9	12	13	11	11	6	5
Juni	22	22	20	23	19	18	23	20	22	22	13
Juli	9	16	9	13	11	14	13	13	15	10	9
August	16	18	15	19	12	19	17	—	15	13	8
September	9	9	7	10	9	4	6	3	4	8	4
October	9	8	7	12	8	6	9	7	8	8	4
November	5	4	7	6	5	7	8	7	6	5	2
Jahr	133	127	109	145	117	131	140	—	129	106	68
								Zahl der Tage mit Niederschlägen			
Winter	33	23	22	32	21	27	27	12	25	18	10
Frühling	30	27	22	30	32	36	37	34	34	22	18
Sommer	47	56	44	55	42	51	53	—	52	45	30
Herbst	23	21	21	28	22	17	23	17	18	21	10
								Mittlere Niederschlagshöhe			
Winter	3·6	4·4	5·1	3·4	5·0	2·5	2·8	10·7	3·7	6·6	9·4
Frühling	5·1	4·8	6·7	5·9	3·8	3·8	3·8	6·2	3·9	9·4	10·3
Sommer	8·4	9·7	6·6	6·5	9·1	7·4	5·1	—	4·9	9·3	15·2
Herbst	8·1	7·3	5·6	4·4	6·6	5·9	4·1	8·6	4·0	7·7	9·9
Jahr	6·4	7·3	6·1	5·3	6·4	5·2	4·2	—	4·3	8·5	12·3
										Zahl der	
December	7	8	6	8	8	10	9	4	7	6	3
Januar	12	9	8	9	8	7	9	6	9	5	3
Februar	13	6	6	9	5	7	7	2	7	5	3
März	6	4	2	4	5	5	4	3	4	3	1
April	6	6	1	2	7	2	2	2	1	.	.
Mai	4	2	1	3	3	4	4	5	2	3	.
Juni	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
August	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
September	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
October	2	1	.	.	2	.	1	.	.	.	.
November	2	1	.	1	2	2	3	3	2	1	.
Jahr	56	37	24	36	41	37	39	25	32	23	10
								Vertheilung der Schnee-			
Winter	32	23	20	26	21	24	25	12	23	16	9
Frühling	16	12	4	9	15	11	10	10	7	6	1
Sommer	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Herbst	5	2	.	1	4	2	4	3	2	1	.

thal								Raabthal				
Graz I.	Graz II.	Graz III.	Voits-berg	Pöls	Ober-haag	Glei-chen-berg	Rad-kers-burg	Pas-sail	Rade-gund	Fisch-bach	Für-sten-feld	Hart-berg
mit Niederschlägen												
7	14	—	9	8	10	6	10	—	5	—	4	6
12	15	—	11	12	14	14	16	—	8	4	13	8
13	20	—	10	7	10	8	14	6	3	7	8	7
10	11	—	5	6	8	7	11	4	3	10	7	7
18	19	19	18	13	14	16	18	14	15	15	13	15
15	17	16	7	5	3	7	13	5	9	14	8	10
25	25	25	24	20	21	21	26	22	20	21	20	20
16	13	13	8	11	10	9	12	—	9	16	9	11
15	14	14	12	13	17	12	13	—	10	16	13	11
6	8	8	7	6	6	6	6	—	7	7	6	6
12	15	15	9	9	11	10	10	—	8	11	8	7
7	10	10	4	5	9	4	5	—	2	6	5	4
156	181	.	124	115	133	120	154	—	99	—	114	112
in den einzelnen Jahreszeiten												
32	49	—	30	27	34	28	40	—	16	—	25	21
43	47	—	30	24	25	30	42	23	27	39	28	32
56	52	52	44	44	48	42	51	—	39	53	42	42
25	33	33	20	20	26	20	21	—	17	24	19	17
eines Tages (Millimeter)												
4·6	2·3	—	4·3	5·6	4·9	5·4	3·9	—	6·4	—	4·0	2·9
5·9	3·6	—	4·7	4·7	6·8	5·4	4·0	7·1	7·1	5·1	4·9	5·6
10·5	7·5	7·8	7·4	7·0	7·1	7·9	12·1	—	8·5	8·5	5·7	6·4
7·0	3·6	3·3	6·3	7·5	6·6	8·1	10·4	—	8·5	7·7	7·9	5·9
7·5	4·4	—	5·8	6·3	6·4	6·7	7·5	—	7·8	—	5·5	5·4
Schneetage												
5	9	—	7	7	7	5	5	—	3	—	3	6
10	12	—	9	11	12	14	14	—	6	3	10	5
12	19	—	8	7	9	8	14	4	3	6	8	7
5	6	—	2	5	6	4	7	4	2	8	5	6
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.
1	1	1	1	.	.	.	1	.	1	6	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	1	.	.	1	.	.	—	.	3	1	.
34	48	—	27	30	35	31	41	—	16	—	27	24
tage auf die Jahreszeiten												
27	40	—	24	25	28	27	33	—	12	—	21	18
6	7	—	3	5	6	4	8	4	4	17	5	6
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	1	.	.	1	.	.	—	.	3	1	.

1885/6	Drauthal				Savethal		
Monat	Windisch-Graz	Marburg	Gonobitz	Pettau	Neuhaus	Tüffer	Rann
	Monatliche und jährliche Summe der Niederschläge						
December	22·3	31·2	66·5	28·4	61·0	57·4	61·1
Januar	77·1	104·2	151·2	101·8	135·6	133·6	101·9
Februar	24·5	31·6	25·7	30·6	25·3	35·5	31·0
März	43·2	47·9	79·2	71·6	78·0	88·4	47·0
April	168·8	143·0	95·9	128·2	115·3	98·7	59·5
Mai	13·2	17·1	9·0	20·3	12·3	41·4	13·0
Juni	261·1	163·9	223·1	263·4	286·3	311·0	131·5
Juli	58·4	[1]) 30·8	77·2	16·9	70·2	38·9	34·0
August	141·8	121·6	135·1	144·2	169·1	177·3	86·4
September	149·8	137·7	216·6	125·0	192·1	110·0	68·6
October	77·4	54·1	62·1	49·3	72·9	61·4	47·5
November	52·8	23·8	68·4	52·2	70·6	75·1	28·5
Jahr	1090·4	—	1210·0	1031·9	1288·7	1228·7	710·0
	Summen der Jahreszeiten in Millimeter						
Winter	123·9	167·0	243·4	160·8	221·9	226·5	194·0
Frühling	225·2	208·0	184·1	220·1	205·6	228·5	119·5
Sommer	461·3	—	435·1	424·5	525·6	527·2	251·9
Herbst	280·0	215·6	347·1	226·5	335·6	246·5	144·6
Jahr	1090·4	—	1210·0	1031·9	1288·7	1228·7	710·0
	Procentische Vertheilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten						
Winter	11·4	—	20·1	15·6	17·2	18·4	27·3
Frühling	20·6	—	15·2	21·3	16·0	18·6	16·8
Sommer	42·3	-	36·0	41·1	40·8	42·9	35·5
Herbst	25·7	—	28·7	22·0	26·0	20·1	20·4
	Schneemengen in Millimeter						
December	9·1	14·4	32·8	15·7	6·7	—	59·9
Januar	62·9	88·9	102·7	77·7	96·1	—	77·5
Februar	12·8	31·0	16·7	30·6	13·8	—	31·0
März	11·0	9·0	49·7	42·3	44·1	—	42·3
April	.	.	.	.	.	.	.
Mai	.	.	0·6	.	.	.	.
Juni	.	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.
August	.	.	.	.	.	.	.
September	.	.	.	.	.	.	.
October	.	.	.	.	.	.	.
November	.	Spur	2·2	.	.	—	.
Jahr	95·8	143·3	204·7	166·3	160·7	—	210·7
	Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten in Millimeter						
Winter	84·8	134·3	152·2	124·0	116·6	—	168·4
Frühling	11·0	9·0	50·3	42·3	44·1	—	42·3
Sommer	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	.	.	2·2	.	.	—	.
	Verhältniss der Schneemenge zur gesammten Niederschlagshöhe in Proc.						
Winter	68·4	80·4	62·5	77·1	52·5	—	86·8
Frühling	4·9	4·3	27·3	19·2	21·5	—	35·4
Sommer	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	.	.	0·7	.	.	—	.
Jahr	8·8	—	16·9	16·1	12·5	—	29·7

[1]) Vom 1. bis 16. Juli.

1885/6	Drauthal				Savethal		
Monat	Windisch-Graz	Marburg	Gonobitz	Pettau	Neuhaus	Tüffer	Rann
	Gesammtzahl der Tage mit Niederschlägen						
December	8	9	8	7	8	10	4
Januar	15	15	17	14	16	18	9
Februar	7	11	8	5	10	8	3
März	5	11	9	6	6	6	4
April	12	15	13	12	12	11	7
Mai	6	6	5	4	4	8	3
Juni	25	24	22	22	22	25	16
Juli	8	[1]) 5	8	5	7	6	4
August	13	13	15	11	14	14	9
September	5	7	5	5	6	6	5
October	6	9	11	9	9	11	8
November	3	6	11	8	8	11	4
Jahr	113	—	132	108	122	134	76
	Zahl der Tage mit Niederschlägen in den einzelnen Jahreszeiten						
Winter	30	35	33	26	34	36	16
Frühling	23	32	27	22	22	25	14
Sommer	46	—	45	38	43	45	29
Herbst	14	22	27	22	23	28	17
	Mittlere Niederschlagshöhe eines Tages (Millimeter)						
Winter	4·1	4·8	7·4	6·2	6·5	6·3	12·1
Frühling	9·8	6·5	6·8	10·0	9·3	9·1	8·5
Sommer	10·0	—	9·7	11·2	12·2	11·7	8·7
Herbst	20·0	9·8	12·9	10·3	14·6	8·8	8·5
Jahr	9·6	—	9·2	9·6	10·6	9·2	9·3
	Zahl der Schneetage						
December	5	6	5	3	3	5	3
Januar	12	12	14	13	11	9	4
Februar	7	10	8	5	9	7	3
März	3	4	8	5	3	4	3
April	.	.	.	.	.	.	.
Mai	.	.	1	.	.	.	.
Juni	.	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.
August	.	.	.	.	.	.	.
September	.	.	.	.	.	.	.
October	.	.	.	.	.	.	.
November	.	1	1	.	.	1	.
Jahr	27	33	37	26	26	26	13
	Vertheilung der Schneetage auf die Jahreszeiten						
Winter	24	28	27	21	23	21	10
Frühling	3	4	9	5	3	4	3
Sommer	.	.	.	.	.	.	.
Herbst	.	1	1	.	.	1	.

[1]) Vom 1. bis 16. Juli.

Oscar Schmidt

Verlag von W. Engelmann in Leipzig.

Verlagsanstalt Bruckmann repr.

MITTHEILUNGEN

DES

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINES

FÜR

STEIERMARK.

JAHRGANG 1887
(DER GANZEN REIHE 24. HEFT).

UNTER MITVERANTWORTUNG DER DIRECTION REDIGIERT

VON

PROF. Dr. R. HOERNES.

MIT EINEM PORTRÄT UND DREI TAFELN.

GRAZ.
HERAUSGEGEBEN UND VERLEGT VOM NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINE FÜR STEIERMARK.
1888.

K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHDRUCKEREI „STYRIA“ IN GRAZ.

Comm. Lets
Gottschalk
5-11-36
81817

INHALT.

I. Vereinsangelegenheiten.

A. Geschäftlicher Theil.

	Seite
Personalstand	I
Gesellschaften, Vereine und Anstalten, mit welchen Schriftentausch stattfindet	XVII
Bericht über die Jahres-Versammlung am 17. December 1887	XXIII
Mitglieder der Vereins-Direction pro 1888	XXIII
Geschäfts-Bericht des Secretärs für das Vereinsjahr 1887	XXV
Cassen-Bericht des Rechnungsführers für das 24. Vereinsjahr 1886/87, d. i. vom 1. Decemb. 1886 bis 30. Novemb. 1887	XXXVII
Verzeichnis der im Jahre 1887 durch Tausch erworbenen Druckschriften	XL
Verzeichnis der im Jahre 1887 eingelangten Geschenke:	
a) Druckschriften	LII
b) Naturalien	LIV
Berichte über die Monats-Versammlungen im Vereinsjahre 1887:	
1. Öffentliche Versammlung am 17. Jänner 1887	LV
2. Monats-Versammlung am 29. Jänner 1887	LV
3. Monats-Versammlung am 26. März 1887	LVI
4. Monats-Versammlung am 23. April 1887	LIX
5. Ausflug auf die Kanzel am 19. Mai 1887	LX
6. Monats-Versammlung am 21. Mai 1887	LX
7. Ausflug nach Thal am 11. Juni 1887	LXII
8. Ausflug auf die Riegersburg am 29. Juni 1887	LXIII
9. Monats-Versammlung am 22. October 1887	LXV
10. Monats-Versammlung am 26. November 1887	LXIX
11. Jahres-Versammlung am 17. December 1887	LXXIII

B. Im Vereinsjahre 1887 gehaltene Vorträge.

1. **Graff Ludwig von:** Gedächtnisrede auf *Eduard Oscar Schmidt*, siehe Abhandlungen pag. 3	LV
2. **Richter Eduard:** Über Vergletscherung und Höhe der Schneegrenze in den Ost-Alpen	LV
3. **Haberlandt Gottlieb:** Über Sonderlinge aus dem Pflanzenreiche	LVII
4. **Wilhelm Gustav:** Über die Reblaus, s. Abhandlungen pag. 127	LIX

Seite

5. **Schrötter Hugo:** Über den Steinkohlentheer und die künstlichen organischen Farbstoffe LX
6. **Standfest Franz:** Über pulverisierte Körper unter hohem Drucke LXV
7. **Hausmanninger Victor:** Über Erdmagnetismus LXIX
8. **Mojsisovics August von:** Über die geographische Verbreitung einiger westpalaearktischer Schlangen, s. Abhandlungen pag. 223 LXXIII

II. Miscellanea.

Literaturberichte:

I. Die zoologische Literatur der Steiermark LXXIV
II. Die botanische Literatur d. Steiermark in d. Jahren 1886 und 1887 LXXIV
III. Die geologische und paläontologische Literatur der Steiermark LXXVI
IV. Die mineralogische und die petrographische Literatur der Steiermark LXXVIII

Beiträge zur Flora von Steiermark LXXX

III. Abhandlungen.

Graff Ludwig von: Gedächtnisrede auf *Eduard Oscar Schmidt* . . . 3
Walter Alois: Nachweis der Gleichheit des Integrals etc. 26
Hoernes R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteirischen Kohlenbildungen 35
Frech Fritz: Über die Altersstellung des Grazer Devon 47
Hoffer Eduard: Beiträge zur Hymenopterenkunde Steiermarks und der angrenzenden Länder 65
Hanf Blasius: Vogelleben auf dem Furtteiche und in seiner Umgebung im Jahre 1887 101
Haberlandt G.: Zur Anatomie der Begonien 117
Wilhelm Gustav: Die Reblaus 127
Hatle Eduard: Neue Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Steiermark 150
Prohaska Karl: Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain 164
Mojsisovics August von: Über die geographische Verbreitung einiger westpalaearktischer Schlangen 223
Wilhelm Gustav: Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1887 248

Personalstand

des

Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark

im Vereinsjahre 1887.

Direction.

Präsident:

Prof. Dr. August v. Mojsisovics.

Vice-Präsidenten:

Prof. Dr. Albert v. Ettingshausen. **Prof. Alb. Miller v. Hauenfels.**

Secretär: **Prof. Dr. Rudolf Hoernes.**

Rechnungsführer: **W. Rozbaud, k. k. Steuereinnehmer.**

Directions-Mitglieder:

Reg.-Rath Prof. Dr. Karl Friesach. **Prof. Dr. G. Haberlandt.**
Privatdoc. Dr. Emil Heinricher. **Hof- u. Ger.-Adv. Dr. J. B. Holzinger.**

Mitglieder.

A. Ehrenmitglieder.

1 Herr **Graber** Vitus, Dr., k. k. Universitäts-Professor . . Czernowitz.
„ **Hanf** Blasius, P., Pfarrer, Post Neumarkt, Steierm. . Mariahof.
„ **Hann** Julius, Dr., Univ.-Prof. u Director der k. k. Central-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus Wien.
„ **Hauer** Franz, Ritter v., Dr., k. k. Hofrath und Intendant des k. k. nat. Hof-Museum . . . . . „
„ **Hayden** F. V., Dr., U. S. Geologist . . . . . Washington.
„ **Heller** Camill. Dr., k. k. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie an der Universität . . . . . Innsbruck.
„ **Kenngott** Adolf, Dr., Professor a. d. Hochschule . Zürich.
„ **Kerner** Ritter v. **Marilaun** Ant., Dr., k. k. Professor der Botanik an der Universität . . . . . Wien.
„ **Kjerulf** Theodor, Dr., Universitäts-Professor . . . Christiania.

10	Herr	**Kokscharow** Nikolai, v., Berg-Ingenieur	Petersburg.
	„	**Nägeli** Karl, Dr., Universitäts-Professor	München.
	„	**Prior** Richard Chandler Alexander, Dr.	London.
	„	**Rogenhofer** Al. Friedrich, Custos am k. k. zoolog Hof-Cabinete	Wien.
	„	**Schulze** Franz Eilhard, Dr., Universitäts-Professor .	Berlin.
	„	**Schwendener** S., Dr., Universitäts-Professor . . .	„
	„	**Stur** Dionys, k. k. Oberbergrath, Director der k. k. geologischen Reichsanstalt	Wien.
	„	**Toepler** August, Dr., Hofrath, Prof. a. Polytechnicum	Dresden.

B. Correspondierende Mitglieder.

	Herr	**Bielz** E. Albert, k. k. Schul-Inspector	Hermannstadt.
	„	**Blasius** Wilhelm, Dr., Professor am Polytechnicum in Braunschweig u. Custos a. herzogl. nat. Museum	Braunschweig.
20	„	**Brusina** Spiridion, k. o. ö. Universitäts-Professor u. Director des zoologischen Museum	Agram.
	„	**Buchich** Gregorio, Naturforscher, Telegraph.-Beamter	Lesina.
	„	**Canaval** Jos. Leodegar, Custos am Landes-Museum	Klagenfurt.
	„	**Deschmann** Karl, v., Dr., Custos am Landes-Museum	Laibach.
	„	**Fontaine** César, Naturforscher, Prov. Hainaut . .	Papignies.
	„	**Möhl** Heinrich, Dr., Dir. d. Vereines f. Naturkunde	Cassel.
	„	**Reiser** M., Dr., k. k. Notar und Bürgermeister . .	Marburg.
	„	**Schenzl** Guido, Dr., Administrator der Abtei . .	Admont.
	„	**Senoner** Adolf, Biblioth.-Beamter a. d. k. k. geolog. Reichs-Anstalt	Wien.
	„	**Ullepitsch** Jos., k. k. Oberwardein i. P., Ob.-Österr.	Rohrbach.
30	„	**Waagen** Wilhelm, Dr., Professor d. Mineralogie und Geologie an der deutschen techn. Hochschule .	Prag.
	„	**Willkomm** Moriz, Dr., k. russ. Staatsrath, Professor der Botanik an der deutschen Universität . . .	„

C. Ordentliche Mitglieder.

	Herr	**Abele** Vincenz, Baron von, k. k. F.-Z.-M., Excell., Rechbauerstraße 28	Graz.
	„	**Aichhorn** Siegm., Dr., Vorstand d. Landes-Museums, Schießstattgasse 24	„
	„	**Alberto d'Enno** Johann, Graf, Dr., k. k. Kämmerer, Halbärthgasse 8	„
	„	**Albrecht** Christian, Uhrmacher, Sackstraße 42 . .	„
	„	**Almásy** Eduard, v., Gutsbesitzer, Herrengasse 27 .	„
	„	**Althaler** Franz X., stud. agr., Flurgasse 11 . . .	„
	„	**Ameseder** A., Professor an der k. k. techn. Hochschule, Merangasse 65c	„

	Herr	**Archer** Max, Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Neugasse 2	Graz.
	„	**Attems** Edmund, Graf, Herrschaftsbes., Sackstr. 17	„
	„	**Attems** Friedrich, Graf, k. k. Kämmerer und Gutsbesitzer, Bischofplatz 1	„
	„	**Attems** Ignaz, Graf, Dr. jur, Mitglied des Herrenhauses und Herrschaftsbesitzer, Sackstraße 17 .	„
	„	**Attems-Petzenstein** Heinrich, Reichsgraf, k. k. Major a. D., Leechwald-Villa nächst dem Hilmteiche .	„
	„	**Ausserer** Ant., Dr., k. k. Gym.-Prof., Hauptplatz 12	„
	„	**Ausserer** Karl, Dr., Gutsbes., Steierm., Poststation	Lichtenwald a.S
	„	**Aust** Anton, Comm.-Arzt, Poststation Bischoffeld, Bezirk Knittelfeld	Gaal.
	„	**Balthasar** Johann, Buchhalter, Jamniks Kunst- und Papier-Handlung, Herrengasse 16	Graz.
	„	**Baltl** Josef, Dr. jur., Hof- u. Gerichts-Advocat und Hausbesitzer, Albrechtgasse 3	„
	„	**Bancalari** J. D., Apotheker	Marburg a. D.
	„	**Barta** Franz, Eisenbahn-Beamter in Eckberg, Steiermark, Post	Ehrenhausen.
	„	**Bartels** von **Bartberg** Eduard, k. k. Oberstlieut. i. P., Körblergasse 48	Graz.
	„	**Bauer**, P. Franz Sales, im Stifte Rein, Steiermark, Poststation	Gratwein.
	„	**Baumgartner** Heinrich, Gymnasial-Professor . . .	Wr.-Neustadt.
	„	**Baxa** Franz, Dr., prakt. Arzt, Poststation	Straden.
	„	**Belegishanin** Joh., k k. Oberst i. R., Herreng. 29, III. St.	Graz.
	„	**Bergner** Edoardo, I. R. Consigliere d'Apello, Vorbeckgasse 3	„
	„	**Bilek** August, Apotheker, Poststation	Köflach.
	„	**Birnbacher** Alois, Dr. Med., Docent der Ophthalmologie an der Universität, Sporgasse 29	Graz.
	„	**Birnbacher** Josef, k. k. Ober-Finanzrath, Schießstattgasse 33	Graz.
	„	**Blau** Karl, Dr., k. k. Notar, Herrengasse 5 . . .	„
	„	**Blodig** Karl, Dr., k. k. Univ.-Prof., Paulusthorg. 17	„
	„	**Blümel** Alois, prakt. Arzt, Poststation	St.Pet.a.Ottrsb.
	„	**Boalt Lane** William, Privat, Villefortgasse 13 . . .	Graz.
	„	**Bönnecken** Christian, prakt. Arzt, i. Mürzthale, Poststr.	Wartberg.
	„	**Börner** Ernest, Dr., k. k. Univ.-Prof., Tummelplatz 3	Graz.
	„	**Boltzmann** Ludwig, Dr., k. k. Universitäts-Professor und Regierungsrath, Halbärthgasse 1	„
	Frl.	**Braunwieser** Kath., Arbeitslehr., Dominicanerg. 2 .	„
	Herr	**Breisach** Wilh., R. v., k. k Contre-Admiral, Annenstraße 24	„
	„	**Bruck** Otto, Freiherr v., Lloyd-Director, Küstenland	Triest.

70	Herr	**Buchner** Max, Dr., Prof. a. d. landsch. Oberrealsch. u. ao. Prof. a. d. techn. Hochschule, Karl Ludwig-Ring 6	Graz.
	„	**Bude** Leopold, Chemiker u. Hof-Photograph, Alleeg. 6	„
	„	**Bullmann** Josef, Stadtbaumeister, Merangasse 53 . .	„
	„	**Burkhardt** Karl, Cassier der st. Sparcasse, Grabenstr 3	„
	„	**Buttler** Otto, Graf, k. k. Kämmerer, Hauptmann i. R., Karmeliterplatz 1, II. Stock	„
	„	**Byloff** Friedrich, k. k. Ingenieur	Cilli.
	„	**Camuzzi** Mucius, Bürgerschullehrer, Keesg. 5, I. St	Graz.
	„	**Carneri** Barthol., Ritter v., Gutsbes., Reichsraths-Abg.	Marburg a. D.
	„	**Caspaar** Josef, Dr., prakt. Arzt, Steiermark, Poststr.	Vordernberg.
	„	**Caspar** Moriz, Dr., Ingenieur, Poststation	Donawitz.
80	„	**Christ** Adalbert, Gemeinde- u. Institutsarzt, Post Graz	Andritz
	„	**Cieslar** Paul, Buchhändler u. Antiquar, Brandhofg. 18	Graz.
	„	**Czermak** Paul, Dr. phil., Harrachgasse 3	„
	„	**Czermak** Wilh., Dr. Med.	Wien.
	„	**Czernin** Humb., Graf, k. k. Kämmerer u. Major a. D., Alberstraße 14	Graz.
	„	**Derschatta** Julius v., Dr., Hof- u. Gerichts-Advocat, Reichsraths-Abgeordneter, Maiffredygasse 4 . .	„
	„	**Dettelbach** Johann E., Vertreter der Firma Philipp Haas & Söhne, Herrengasse 16, Landhaus . . .	„
	„	**Dissauer** Franz, Dr., k. k. Notar, Poststation . . .	Leibnitz.
	„	**Doelter** Cornelius, Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestr. 5	Graz.
	Drachenburg,	Bezirks-Ausschuss, Steiermark, Poststation	Drachenburg
90	**Drachenburg,**	Marktgemeinde-Vorstehung, Steierm. Poststr.	„
	Herr	**Drasch** Otto, Med.-Dr., Docent an der k. k. Univ. Graz, derz. am physiologischen Institut in . . .	Leipzig.
	„	**Eberstaller** Josef, Kaufmann	Graz.
	„	**Eberstaller** Oskar, Dr., Assistent an der k. k. Univ., Harrachgasse 21	„
	„	**Ebner** Victor, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestr. 19	„
	„	**Edelmayer** Franz, Werksarzt, Poststation	Wildalpe.
	„	**Eder** Albert, Dr. jur., Alberstraße 14	Graz
	„	**Ehmer** Jakob, Dr. Med., Sanitätsrath und Landtags-Abgeordneter, Burggasse 11, III. Stock	„
	„	**Eichler** Johann, Apotheker, Leonhardstraße 6 . . .	„
	„	**Eisl** Reinh., General-Director der Graz-Köflacher Eisenbahn, Sackstraße 18	„
100	„	**Elschnig** Anton, Dr., Dir. e. k. k. Lehrerbildungs-anstalt i. R., Maiffredygasse 11	„
	„	**Emele** Karl, Dr., Doc. a. d. k. k. Univ., Attemsg. 17	„
	„	**Ertl** Johann, Dr., Primar-Arzt, Dominicanergasse 1	„
	„	**Ettingshausen** Albert v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Halbärthgasse 1	„

Herr **Ettingshausen** Const., Frh. v., Dr., k. k. Univ.-Prof. und Regierungsrath, Laimburggasse 8 . . . . Graz
„ **Ettingshausen** Karl v., k. k. Hofrath, Goethestr. 17 „
„ **Falb** Rudolf, Professor . . . . . Leipzig.
„ **Fasching** Franz, Fabriksbesitzer, Bürgergasse 13 . Graz.
„ **Felber** August, Werksarzt, Steiermark, Poststation Trieben.
„ **Fellner** Ferd., städt. Lehrer u. Redacteur der Pädag. Zeitschrift, Muchargasse 19 . . . . . Graz.
„ **Felsmann**, prakt. Arzt, Kreis Waldenburg, Preußisch-Schlesien . . . . . Dittmannsdorf.
„ **Fichtner** Hermann, k. k. Ingenieur, Naglergasse 11 . Graz.
„ **Finschger** Jos., Dr., Hof.- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 9 „
„ **Firtsch** Georg, Assist. a. d. k. k. techn. Hochsch., Murpl. 9 „
„ **Fischer** v. **Rösslerstamm** Eduard, Schriftsteller, Heinrichstraße 46 . . . . . „
„ **Fodor** Anton von, k. k. Hof-Secretär, Alberstraße 17 „
„ **Formacher** Karl v., Gutsbes., Steiermark, Poststation Wind.-Feistritz.
„ **Franck** Al. v., Prof. a. d. St.-Gewerbeschule, Rechbauerstraße 7, II. Stock . . . . . Graz.
„ **Frey** Theodor, R. v., Dr., k. k. Hofrath u. General-Advocat, Geidorfplatz 2 . . . . . „
„ **Friedrich** Adalb., k. k. Statthalterei-Ingen., Vorbeckg. 5 „
Frau **Friesach** Ernestine, Humboldtstraße 7 . . . . . „
Herr **Friesach** Karl, Dr., k. k. Reg.-R. und Univ.-Prof., Humboldtstraße 7 . . . . . „
„ **Frischauf** Johann, Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgring 12 „
„ **Fröhlich** Moriz Edler von **Feldau**, Bau-Unternehmer und Gutsbesitzer, Realschulgasse 8 . . . . . „
„ **Fürst** Cam., Dr. d. ges. Heilk., Un.-Doc., Herreng. 9, I. St. „
Fürstenfeld, Stadtgemeinde, Poststation . . . . . Fürstenfeld.
Herr **Gabriely** Adolf von, Architekt, k. k. Regierungsrath u. Prof a. d. k. k. techn. Hochschule, Burgring 17 Graz.
„ **Ganser** Anton, Hausbesitzer am Ruckerlberg bei . „
„ **Gauby** Alb., Professor an der k. k. Lehrerbildungs-Anstalt, Stempfergasse 9 . . . . . „
„ **Gawalowsky** K., R. v., k. k. Ober-Stabsarzt, Rechbauerstraße 3 . . . . . „
„ **Gianovich** Nikolaus B., Apotheker, Dalmatien, Postst. Castelnuovo.
„ **Gnirs** F. R., Zahnarzt, Hauptplatz 3 . . . . . Graz.
„ **Gobanz** Josef, Dr., k. k. Landesschul-Inspector . . Klagenfurt.
„ **Godefroy** Richard, Dr., Währing . . . . . Wien.
„ **Goehlert** Joh. Vinc., Dr., k. k. Reg.-R., Naglerg. 22 Graz.
„ **Görg** Hans, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule, Keplerstraße 27 . . . . . „
„ **Götz** Franz, prakt. Arzt, Rechbauerstr. 17, II. Stock „

	Herr	**Götz** Karl, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation . .	Schöder
	„	**Gräfenstein** Fritz v., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Hafnerg. 2	Graz.
	„	**Graff** Ldw. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Karmeliterpl. 5	„
140		**Grazer Lehrerverein,** Obmann Herr Volksschullehrer Jasky, Grabenstraße 37	„
		Grazer löbl. Gemeinderath, Hauptplatz 1	„
	„	**Della Grazia Adinolf** L., Herzog, Durchl., Gutsbesitzer, Poststation Spielfeld	Brunnsee.
	„	**Grein** Ernst, Architekt u. Steinmetzmeister, Annenstraße 59, I. Stock	Graz.
	„	**Grimm** Hugo M., Lehrer, Ilz, Steierm., Poststation	Ilz.
	„	**Grossbauer** Vict. Edl. v. **Waldstätt,** Chef-Red. d. Wiener Jagdztg. Forst-Akad. Mariabrunn bei Wien, Post	Weidlingau.
	Frl.	**Grossnig** Anna, Lehrerin an der städt. Volksschule Wielandgasse 4	Graz.
	Herr	**Grünbaum** Max, Dr. Med. und Chir., Postplatz 1 .	„
	„	**Günner** Hugo, k. k. Baurath, Glacisstraße 13 . . .	„
	„	**Gumplovicz** Ladislaus, stud. med., Mandellstraße 26	„
150	„	**Haberlandt** Gottl., Dr. phil., a. ö. Prof. a. d. k. k. Univ. u. Suppl. d. Bot. a. d. k. k. techn. Hochsch., Klosterwg. 41	„
	Frl.	**Haim,** Pauline, akad. Künstlerin, Steierm., Postst.	Schladming.
	Herr	**Hansel** Julius, Director d. steierm. Landes-Ackerbauschule in Grottenhof bei	Graz.
	„	**Hansel** Vinc., Realschul-Prof., Böhmen, Poststation	Pilsen.
	„	**Hartmann** Julius, Dr. jur., Hof- u. Ger.-Adv., Hauptpl. 13	Graz.
	„	**Harter** Rudolf, Müllermeister, Körösistraße 3 . . .	„
	„	**Hatle** Ed., Dr. phil., Adj. am Landesmus., Annenstr. 32	„
	„	**Hatzi** Anton, Gutsverwalter, Steiermark, Poststation	Ober-Zeiring.
	„	**Hauser** Karl, Fabrikant	Marburg a. D.
	„	**Hausmanninger** Victor, Dr., Assist. am phys. Institute, Halbärthgasse 1	Graz.
160	„	**Heider** Arthur, Ritter v., Dr. Med. univ., Docent der Zoologie, vergl. Anat. u. Embryologie a. d. k. k. Universität, Maiffredygasse 2	„
	„	**Heinricher** Emil, Dr., Priv.-Doc. der Botanik a. d. k. k. Univ. u. d. techn. Hochschule, Colliseumg. 1, I. St.	„
	„	**Helly** Karl, Dr., R. v., k. k. Univ.-Prof., Paulusthorg 15	„
	„	**Helms** Julius, R. v., k. k. Sections-Rath, Alberstr. 9	„
	„	**Henniger** von **Eberg** Emanuel, Freih. v., k. k. Gen.-Major, Parkstraße 7	„
	„	**Herth** Robert, Med.-Dr., Schmiedgasse 12	„
	„	**Herzog** Jos., Med. univ. Dr., prakt. Arzt, Brandhofg. 13	„
	„	**Hess** V., Forstmeister zu Waldstein, Steierm., Post	Übelbach.
	„	**Hiebler** Franz, Dr., Hof- und Ger.-Adv., Haydng. 6	Graz.
	„	**Hilber** Vinc., Dr. phil., Univ.-Docent, Keplerstr. 56	„

170	Herr	**Hippmann** Joh., Berg-Ingenieur und Professor a. d. land. Berg- und Hüttenschule in	Leoben.
	„	**Hirsch** Gustav, Dr., Hausbes., Karl Ludwig-Ring 2	Graz.
	„	**Hirschfeld** Elias, Privat, Glacisstraße 65	„
	„	**Hlawatschek** F., Professor an der k. k. technischen Hochschule, Goethestraße 19	„
	„	**Hochenburger** Frz., Ritter v., k. k. Oberbaurath, Statthalterei, Burgring 1 u. 4	„
	„	**Hölzlsauer** Adolf, Dr., Advocaturs-Cand., Glacisstr. 13	„
	„	**Hoernes** Rudolf, Dr., k. k. Univ.-Professor, Sparbersbachgasse 29	„
	„	**Hoffer** Ed., Dr., Prof. a. d. l. Oberrealschule, Grazbachgasse 33, I. Stock	„
	„	**Hoffer** Ludwig, Edler von **Sulmthal**, Dr. der ges. Heilkunde, Univ.-Docent, Neuthorgasse 42 . . .	„
	„	**Hofmann** A., k. k. Adjunct und Docent an der k. k. Berg-Akademie, Steiermark, Poststation	Leoben.
180	„	**Hofmann** Matth., Apoth. u. Hausbes., Herreng. 11 .	Graz.
	„	**Holluscha** Theodor, Dr, k. k. Bezirks-Arzt i. R., Schillerplatz 5	„
	„	**Holzinger** Jos. Bonav., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Realschulgasse 6	„
	Frau	**Hoyos** Erdödy Camilla, Gräfin, Generals-Wtw., Glacisstraße 3	„
	Herr	**Hubmann** Franz, k. k. Finanz-Rath, Klosterwiesg. 4	„
	„	**Ipavic** Benjamin, Dr., prakt. Arzt, Karl Ludwig-R. 4	„
	„	**Jahn** Hans, Dr., Univ.-Doc. in Wien, Elisabethstr. 46	„
	„	**Jakobi** Ernest, Ritter v., k. k. Linien-Schiffs-Lieut. Villefortgasse 13	„
	„	**Jamnik** Franz, Kunsthändler, Körösistraße 14 . . .	„
	„	**Janauschek** A. jun., Kunst- u. Handelsgärt., Schützenhofgasse 28	„
190	„	**Jeller** Rud., Assistent am chemischen Laboratorium d. k. k. Berg-Akademie, Steiermark, Poststation .	Leoben.
	„	**Jenko** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Poststr.	Mürzzuschlag.
	„	**Jenko** Val., k. k. Reg.-R. u. Polizei-Dir., Neug. 14	Graz.
	„	**Jindra** Ignaz, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation .	Stadl b. Murau.
	„	**Kada** Ferd., Haus- u. Realitätenbes., Steierm., Poststr.	Friedau a. d. Dr.
	„	**Kaiser** Josef jun., Kaufmann, Annenstraße 51 . .	Graz.
	„	**Kaiserfeld** Wilh., Edl. v., Dr., Kanzlei-Director der steierm. Sparcasse, Normalschulgasse 5	„
	„	**Kalchberg** Franz, Frh. v., k. k. U.-Staats-Secret. a. D., Glacisstraße 57, I. Stock	„
	Frau	**Kallina** Anna, Edle von **Urbanov**, Exc., Statthalters-Witwe, Maxmilianstr. 4, II. Stock in	Wien.

Herr **Kaplan** Karl, Stations-Chef, Poststation . . . . . Hetzendorf.
200 „ **Karajan** Max, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethest. 19 Graz.
„ **Karnitschnigg** W., R. v., k. k. Oberlandes-Gerichts-Rath i. P., Rechbauerstraße 3 . . . . . „
„ **Kautschitsch** F., Bergverw. u. Bezirks-Obm., Steierm., Poststation . . . . . Köflach.
„ **Khevenhüller** Albin, Graf, k. k. Major a. D. u. Gutsbesitzer, Glacisstraße 27 . . . . . Graz.
Frau **Khevenhüller**, Gräfin, Glacisstraße 27 . . . . . „
Herr **Kienzl** Wilhelm, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Paradeisg. 3 „
„ **Kirnbauer** Phil., Edl. von **Erzstädt**, k. k. Berghauptm. i. R., Gartengasse 21, I. Stock . . . . . „
„ **Klemensiewicz** Rud., Dr., k. k. Universitäts-Professor, Burgring 8 . . . . . „
„ **Klemenčič** Ignaz, Dr., Privat-Docent an der Univ., Halbärthgasse 1 . . . . . „
„ **Kleudgen** Ant., Frh. v., k. k. F.-M.-Lieutn., Burgring 16 „
210 „ **Klöpfer** Johann, prakt. Arzt, Steiermark, Poststation Eibiswald.
„ **Knapp** Rudolf, k. k. Bergrath, Elisabethstraße 16*b* . Graz.
„ **Kocbek** Franz, Lehrer, Steiermark, Poststr. Sachsenfeld im Sannthal.
„ **Koch** Josef, Ritter v, Dr., Director der landschaftl. Thierheilanstalt, Universitäts-Professor, Langeg. 5 Graz.
„ **König** Wenzel, Apotheker . . . . . Marburg a. D.
„ **Koepl** Gustav, Ritter v., Dr., k. k. Landes-Sanitäts-Rath, gewesener Leibarzt weil. Sr. Maj. Leopold I. Königs der Belgier, Naglergasse 5 . . . . . Graz.
Frau **Kohen** Emilie, Haydgasse 6 . . . . . „
Herr **Kohlfürst** Julius, Med.-Dr., Annenstraße 15 . . . . „
„ **Kovatsch** Martin, dipl. Ingen., k. k. ö. o. Prof. des Straßen- und Eisenbahnbaues, Annenstraße 21 . „
„ **Kottulinsky** Adalb., Graf, Lds.-Aussch., Beethovenstr. 7 „
220 „ **Kottulinsky** Ant., Graf, k. k. Major a. D., Burgring 16 „
„ **Krafft-Ebing** Richard, Frh. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Goethestraße 10 . . . . . „
„ **Kranz** Ludwig, Fabriksbesitzer, Burgring 8 . . . „
„ **Kratky** Max, Dr., Notar, Steiermark, Poststation . Kirchbach.
„ **Kratter** Julius, Dr. med. univ., k. k. o. ö. Professor an der Universität . . . . . Innsbruck.
„ **Krieg** Franz, Baron v. **Hochfelden**, Dr., Privat-Docent a. d. k. k. techn. Hochschule zu . . . . . Graz.
„ **Kristof** Lorenz, Dir. d. Mädchens-Lyceums, Jahng. 5 „
„ **Krones** Franz, Ritter v. **Marchland**, Dr., k. k. Univ.-Prof., Franzensplatz 4 . . . . . „
„ **Kuhn** Franz, Freiherr v. **Kuhnenfeld**, Excellenz, k. k. Feldzeugmeister, Glacisstraße 39—41 . . . . . „

Herr **Kumpf** Ferdinand, Dr. med. univ., prakt. Arzt, Nieder-Österreich, Poststation . . . . . Neunkirchen.
„ **Kupferschmied** Adalbert, Dr., prakt. Arzt, St., Postst. Mürzzuschlag
„ **Kupferschmied** Josef, Apotheker, Steiermark, Postst. Cilli.
„ † **Kussevich** Emil, Baron, k. k. F.-Z.-M., Excell., Geheim-Rath, Neugasse 2 . . . . . Graz.
„ **Kuun d'Osdola**, Gf. Géza v., Gutsbes., Déva, Siebenb. Maros-Ném.
„ † **Laber** Mathias, Haus- und Realitätenbesitzer „zum Kaltenbrunn", Mariagrünerstraße bei . . . . . Graz.
„ **Lacher** Karl, Prof. und Bildhauer, Kaiser Josefpl. 5 „
„ **Lang** Franz, Prof. a. II. Staatsgym., Schießstattg. 33 „
„ **Langen** Marcus von, Privatier, Beethovenstraße 11 „
„ **Lapp** Daniel, v., Gutsbes., Steiermark, Postst. Preding Hornegg.
„ **Laske** C., Rendant der österr. alpinen Montan-Ges., Leonhardstraße 55 . . . . . Graz.
„ **Layer** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Alberstr. 1 „
„ **Leguernay** Paul, Privatier, Mandellstraße 8 . . . „
Lehrerbildungs-Anstalt . . . . . Marburg a. D.
Herr **Leidenfrost** Robert, Dr., ev. Pfarr., Kais. Josef-Platz 8 Graz.
„ **Leinner** Ignaz, k. k. Oberst i. R., Glacisstraße 51 . „
„ **Leitgeb** Hubert, Dr., k. k. Univ.-Prof., Neuthorg. 48 „
Leoben Stadtgemeinde-Amt, Steiermark, Poststation . . Leoben.
Frl. **Leutzendorf** Emma, von, Alberstraße 7 . . . . . Graz.
Herr **Leyer** A. Karl, Med.-Dr., Glacisstraße 23 . . . . „
„ **Leyfert** Siegmund, städt. Lehrer, Humboldtstraße 1 „
„ **Liebich** Johann, k. k. Baurath i. P., Rechbauerstr. 15 „
Frau **Linner** Marie, städt. Bau-Dir.-Gem., Herrengasse 6 „
Herr **Linner** Rudolf, städt. Bau-Director, Herrengasse 6 . „
„ **Lipp** Eduard, Dr., k. k. Univ.-Prof., Dir. des allgem. Krankenhauses, Hauptplatz 12 . . . . . „
„ **Lippa** Johann, k. k. Oberst i. R., Lessingstraße 9 . „
„ **Lippich** Ferdinand, k. k. Univ.-Prof., II. Weinbergg. 3 Prag.
„ † **Lojka** Hugo, Professor der Naturwissenschaft . . Budapest.
„ **Lorber** Fr., Ober-Bergrath u. Professor an der k. k. Berg-Akademie, Steiermark, Poststation . . . . Leoben.
„ **Lubensky** Theodor, Univ.-Buchhändler, Sporgasse 11 Graz.
„ **Ludwig** Ferdinand, Fabriksbesitzer, Eisengasse 1 . „
„ **Maldeghem** Edmund, Graf, k. k. Käm. u. Maj. a. D., Krenngasse 3 . . . . . „
„ **Malz** Friedrich, k. k. Rittm.-Rechnungsführer i. P., Naglergasse 21 *b* . . . . . „
„ **Marktanner** Gottlieb, approb. Lehramts-Candidat und Volontär am k. k. Hof-Mus., Josefst., Langeg. 16 Wien.
„ **Marx** Rupert, Gem.-R., Hausb. und Comissär der wechsels. Brandsch.-Vers.-Ges., Grabenstraße 18 . Graz.

	Herr	**Matthey-Guenet** Ernst, Fabriksbes., Morellenfeldg. 38	Graz.
	„	**Matuschka** Jos., k. k. Major i. R., Fellingerg. 5. II. St.	„
	Frau	**Matzner** Josa, v., Schriftstellers-Witwe, Lessingstr. 28	„
	Herr	**Maurer** Ferdinand, Dr., k. k. Director am I. Staats-Gymnasium, Admonterhof	„
	„	**Maurus** Heinrich, Dr. jur., Glacisstraße 59	„
	„	**Mayer** Karl, Dr., Hof- u. Gerichts-Adv., Sackstr. 14	„
270	„	**Mayr** Jakob, Privat, Strauchergasse 24	„
	„	**Mayr** Richard, Apotheker, Steiermark, Poststation .	Gleisdorf.
	„	**Meditz** Vincenz, Bahnarzt, Steiermark. Poststation	Lichtenwald a. S.
	„	**Meichenitsch** Valentin, Dr., Hof- und Gerichts-Adv., Steiermark, Poststation	Leibnitz.
	„	**Meinong** Alexis, Dr., Ritter v., k. k. Univ.-Professor, Heinrichstraße 21	Graz.
	„	**Mell** Alexander, Director des k. k. Blinden-Institutes	Wien.
	„	**Meran** Franz, Graf von, Exc., Mitglied des Herrenhauses, des Reichsr., geh. Rath etc., Leonhardstr. 5	Graz.
	„	**Mertens** Franz, Dr., k. k. Reg.Rath, Professor a. d. techn. Hochschule, Naglergasse 39	„
	„	**Michelitsch** Ant., Dr., Hof.- u. Ger.-Adv., Herreng. 29	„
	„	**Miller** Albert, Ritter v. **Hauenfels**, k. k. Prof. i. P., Sparbersbachgasse 26	„
280	„	**Mitsch** Heinr., Gewerke- u. Hausbes., Elisabethstr. 7	„
	„	**Mitterer** Karl, dipl. Arzt, Steierm., Post	Gratwein.
	„	**Močnik** Franz, Ritter von, Dr., k. k. Landes-Schul-Inspector i. R., Kroisbachgasse 5	Graz.
	„	**Mohr** Adolf, k. k. Landesgerichts- u. Bezirks-Wundarzt, Glacisstraße 1	„
	„	**Mojsisovics** v. **Mojsvár** Aug., Dr. Med. univ., k. k. Prof. d. Zoologie a. d. techn. Hochschule, Sparbersbachg. 25	„
	„	**Moller** Max, Bergpraktikant in Münzberg, Steiermark. Poststation	Leoben.
	„	**Morawitz** Adolf A., prakt. Arzt, Steierm., Poststr. .	Mürzzuschlag.
	„	**Mühsam** Sam., Dr., Rabbiner der israelit. Cultusgem., Salzamtsgasse 5	Graz.
	„	**Müller** Heinrich, Apotheker, Steiermark, Poststation	D.-Landsberg.
	„	**Müller** Friedrich, Secretär d. steir. Landwirtschafts-Gesellschaft, Stempfergasse 8	Graz.
290	„	**Müller** Gottfried, Privatier, Grazbachgasse 26 . . .	„
	„	**Müllner** August v. **Marnau**, k. k. Hptm., Radetzkystr. 31	„
	„	**Netoliczka** E., Dr., kais. Rath u. emer. Prof., Goethestr. 5	„
	„	**Neuhold** Franz, Banquier, Herreng. 9 od Annenstr. 32	„
	„	**Neumann** Friedr., Dr., k. k. Notar, Steierm., Poststr.	Stainz.
	„	**Neumann** Wilh. Max, k. k. Maj. i. R., Heinrichstr. 65	Graz.
	„	**Neumayer** Vinc., Dr, Hof- u. Ger.-Adv., Sackstr. 15	„

Herr **Niederfrininger** Andreas, Mag., Bahn- und Fabriks-Arzt, Steiermark, Poststation . . . . . Gratwein.
„ **Noé** Adolf, Edler von **Archenegg**, Dr., k. k. Ober-Stabsarzt d. R., Babenbergergasse 11 . . . . . Graz.
Frau **Nowotny**, Private, Klosterwiesgasse 41 . . . . . „
Herr **Novy** Gustav, Dr., Dir. der Kaltwasser-Heilanstalt, Steiermark, Poststation . . . . . St. Radegund.
„ **Obersteiner** Gust., Berg-Ingenieur u. Fabriksbesitzer Triest.
„ **Ochsenheimer** Friedrich, Ritter von, k. k. F.-M.-L., Exc., Maiffredygasse 4, hochparterre links . . . . . Graz.
„ **Pappenheim** Alexander, Gf. zu, k. k. Gen.-Major a. D., Elisabethstraße 29 . . . . . „
„ **Pastrovich** Peter, diplom. Chemiker, Nieder-Österr., Sargs Glycerinfabrik . . . . . Liesing.
„ **Paulasek** Josef, Curatbeneficiat im Elisabethinerinnen-Convent, Elisabethinergasse 14 . . . . . Graz.
„ **Peintinger** Josef, Mag., prakt. Arzt, Steierm., Poststr. Kapfenberg.
„ **Penecke** Karl, Dr. phil., Univ.-Docent, Tummelpl. 5 Graz.
Frl. **Perger** Melanie, Elisabethstraße 16 *b* . . . . . „
Herr **Pesendorfer** Ludwig, Gewerke, Goethestraße 6 . . „
„ **Petrasch** Joh., O.-Gärtner a. l. Joanneum, Neuthorpl. 3 „
„ **Petriček** Ant., Lehrer, Steierm., Poststr. Sachsenfeld im Sannthal.
„ **Pfeiffer** Anselm, P., Gymn.-Prof., O.-Öst., Poststr. . Kremsmünster.
„ **Pfrimer** Julius, Weinhändler . . . . . Marburg a. D.
„ **Pipitz** F. E., Dr., Privat, Goethestraße 7 . . . . Graz.
„ **Plazer** Rudolf, Ritter v., k. k. Beamter, Stempferg. 1 „
„ **Pojazzi** Fl., Fabriksbesitzer, Steiermark, Poststation D.-Landsberg.
„ **Pokorny** Ludw. Ed., k. k. Hofrath i. P., Elisabethst. 16 Graz.
Frau **Pokorny** Marie, k. k. Hofraths-Gattin, Elisabethstr. 16 „
Herr **Polzer** Julius, Rit. v., k. k. Oberst-Lieut., Elisabethstraße 23, II. Stock . . . . . „
„ **Portugall** Ferdinand, Dr., Bürgermeister der Landeshauptstadt Graz, Zinzendorfgasse 23 . . . . . „
„ **Postuwanschitz** Joh., Kaufm. u. Hausbes., Annenstr. 18 „
„ **Pöschl** Jakob, k. k. Reg.-Rath und Professor a. d. k. k. techn. Hochschule, Klosterwiesgasse 19 . . „
„ **Potpeschnigg** Jos., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 3 „
„ **Potpeschnigg** Karl, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Albrechtg. 5 „
„ **Posch** A., Reichsraths-Abgeordneter, Poststation St. Marein a. d. Südbahn . . . . . Schalldorf.
„ **Pospišil** J., Apotheker, Steiermark, Poststation . . Gonobitz.
„ **Prach** Udalrich, P., Capitular des Benedictiner-Stiftes St. Lambrecht und Pfarrer, Mürzthal, Poststation St. Marein.
„ **Preissmann** E., k. k. Ober-Aich-Inspector, Burgring 16, III. Stock . . . . . Graz.

Herr **Presinger** Josef, Landes-Secretär, Parkstraße 7 . . Graz.
330 „ **Primavesi** Ferdinand, Ritter v., k. k. Major, Militär-Baudirector, Strasoldogasse 2 . . . . . „
„ **Prohaska** Karl, Gymnasial-Lehrer, Körblergasse 24 „
„ **Pröll** Alois, Dr., Stiftsarzt, Steiermark, Poststation Admont.
„ **Pürker** Freiherr von, k. k. wirkl. geh. Rath, Excell., F.-Z.-M., Alberstraße 11 . . . . . Graz.
„ **Purgleitner** Josef, Apotheker, Färbergasse 1 . . . „
„ † **Purgleitner** Friedrich, Apotheker, Färbergasse 1 . . „
„ **Puschhauser** Florian, Dr., Werksarzt, Steierm., Post Hrastnigg.
„ **Quass** Rudolf, Dr., Docent an der k. k. Universität, Paulusthorgasse 3 . . . . . Graz.
Radkersburg, Stadtgemeinde, Steiermark, Poststation . . Radkersburg.
Rann, Bezirks-Ausschuss, Steiermark, Poststation . . . Rann.
340 Herr **Rathausky** Ernst, Fabriksbes., Steiermark, Postst. . D.-Landsberg.
„ **Reddi** Aug., Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Postst. W.-Feistritz.
„ **Regulati** Josef, prakt. Arzt, Post Gratwein . . . . St. Oswald.
„ **Rehatschek** Joh., Director an der Schule zu St. Andrä Schulgasse 5 . . . . . Graz.
„ **Reibenschuh** Anton Franz, Dr., Prof. der k. k. Ober-Realschule, Schillerstraße 26 . . . . . „
„ **Reininghaus** Karl, Privatier, Hausbesitzer . . . . Gösting.
„ **Reininghaus** Peter, Edler v., Fabriksbes., Babenbergergasse 43 (Mettahof) . . . . . Graz.
„ **Reising** Karl, Frh. von **Reisinger,** k. k. Oberst-Lieut. i. R., Rechbauerstraße 27 . . . . . „
Frau **Reisinger,** Freiin von, Rechbauerstraße 27 . . . . „
„ **Reissig,** Hofräthin, Burgring 10, III. Stock . . . „
350 Herr **Rembold** O., Dr., k. k. Universitäts-Prof. u. Primararzt, Rechbauerstraße 28 . . . . . „
„ **Reyer** Alexander, Dr., k. k. Professor, Glacisstraße 69 „
„ **Révy** Karl, Erzherzogl. Albrecht'scher Ingenieur der Herrschaft „Bellye", Com. Baranya, Ungarn, Post Föherczeglak.
„ **Richter** Eduard, Dr., Univ.-Prof., Jahng., Humboldt-Hof Graz.
„ **Richter** Jul., Dr., städt. Bezirksarzt, Hausbes., Brandhofgasse 10 . . . . . „
„ **Riedl** Emanuel, k. k. Bergrath, Steierm., Poststation Cilli.
„ **Rigler** Anton, Edler v., Dr., k. k. Notar, Sackstraße 6 Graz.
Frau **Rigler** Joh., Doctors- u. k. k. Gerichts-Adjunctens-Gattin, Burgring 14 . . . . . „
Herr **Ringelsheim,** Baron Jos., Excellenz, k. k. F.-Z.-M. d. R., Beethovenstraße 16 . . . . . „
„ **Rischanek** Hub., Dr., k. k. O.-Stabsarzt, Alberstr. 12, I. St. „
360 „ **Rochlitzer** Josef, Dir. der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Ges., Annenstraße 66 . „

	Herr	**Rollett** Alexander, Dr.. k. k. Regierungs-R u. Universitäts-Professor. Harrachgasse 21	Graz.
	„	**Rozbaud** Wenzel. k. k. Steuer-Einnehm. i. P., Lendqu. 23	„
	„	**Rożek** Joh. Alex., k. k. Landesschulinsp., Hartigg. 1	„
	„	**Ruderer** Ant., Conf.-Mode-Etabl.-Inhaber und Hausbesitzer, Klosterwiesgasse 42	„
	„	**Rüdt** Friedrich, Bar. v., k. k. Oberstlieutenant a. D., Ruckerlberg 47 bei	„
	„	**Rumpf** Johann, Professor an der k. k. techn. Hochschule, Radetzkystraße 8	„
	„	**Rzehaczek** Karl, R. v., Dr., k. k. Hofrath, Univ.-Prof. i. P., Stempfergasse 4	„
	„	**Sadnik** Rud., Dr., k. k. Bezirks-Arzt, Steierm., Poststat.	Feldbach.
	„	**Sallinger** Mich. Max, k. k. Hauptm. i. R., Ritterg. 2	Graz.
370	„	**Salm,** Graf Otto. in Klemenovo, Kroatien, Poststat.	Pregrada.
	„	**Salzgeber** Ferdinand, Dr., Sackstraße 4	Graz.
	„	**Saria** Ferd., Dr., Hof- u. Ger.-Advocat, Hauptpl. 16	„
	„	**Savenau** Karl Maria, Baron v., Componist u Musikschriftsteller, Rechbauerstraße 12	„
	„	**Scanzoni** Herm., landsch. Ober-Ingen., Burgring 12	„
	„	**Scarnitzel** Karl, Dr., Jakominigasse 25, I. Stock .	„
	„	**Schacherl** Gust., Dr., Assist. und Privat-Docent a. d. k. k. Universität, Halbärthgasse 5	„
	„	**Schauenstein** Adolf, Dr., k. k. Univ.-Prof., Glacisstr. 7	„
	„	**Schaumburg-Lippe** zu, Prinz Wilh., Hoheit, auf Schloss Nachod in Böhmen, Poststation	Böhm.-Skalitz.
	„	**Scheikl** Alex., Realit.-Bes., Poststat. St. Marein i. Mürzth.	Mürzhofen.
380	„	**Scheidtenberger** Karl, Professor i. R. u. k. k. Regier.-Rath, Haydngasse 13	Graz.
	„	**Schemel-Kühnritt** von, Adolf, k. k. Hauptmann, auf Schloss Harmsdorf, Münzgrabenstraße 131 . . .	„
	„	**Scherer** Ferd., R. v., Dr., k. k. Hofrath i. R., Tummelpl. 5	„
	„	**Schindelka** Karl, k. k. Bez.-Hptm. i. R., Naglerg. 17 *c*	„
	„	**Schlangenhausen** Fridolin, Dr., Director der landsch. Irren-Anstalt in Feldhof bei	„
	„	**Schmid** Ant., v., k. k. Milit.-Rechn.-R., Glacisstr. 11	„
	„	**Schmid** Ernst, Mag. d. Chir. u. prakt. Arzt, Post Graz	Gösting.
	„	**Schmidburg** R., Freih. v., k. k. Gen.-Major a. D., Kämmerer, Beethovenstraße 14	Graz.
	„	**Schmidt** Herm., k. k. Statth.-Ingen., Goethestr. 1 *a* .	„
	„	**Schmidt** Louis, Erzherzog Albrecht'scher Ökonomie-Inspector, Föherczeglak, Comitat Baranya . . .	Ungarn.
390	„	**Schmirger** J., Prof. der k. k. techn. Hochschule . .	Graz.
	„	**Schnetter** Joh., v., k. k. Oberst i. R., Merang. 34 .	„
	„	**Schönborn-Buchheim** Erwin, Erlaucht, Graf, Güterbes.	Wien.

	Herr	**Schorisch** Rob., Fabr.-Dir. u. Gutsbes., Schubertstr. 19	Graz.
	„	**Schrey** Adolf, stud. chem., Laimburggasse 19 . . .	„
	„	**Schreiner** Fr. & Söhne, Brauerei-Bes., Prankerg. 19	„
	„	**Schreiner** Moriz, Ritter von, Dr., Hof- u. Gerichts-Advocat und Landes-Ausschuss, Stempfergasse 1	„
	„	**Schrötter** Hugo, Dr., Univ.-Doc., Elisabethstraße 5	„
	„	**Schroff** Karl, R. v., Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgg. 17	„
	„	**Schuchter** Andr., Liquid. d. Gem.-Sparc., Grabenstr. 36	„
400	„	**Schwarz** Heinr., Dr., Professor an der k. k. techn. Hochschule, Neuthorgasse 48	„
	„	**Schwarzl** Otto, Apotheker, Steiermark, Poststation	Wildon.
	„	**Seidl** Friedr., Finanz-Ober-Commissär, Reitschulg. 12	Graz.
	„	**Sessler** Victor Felix, Frh. v. **Herzinger,** Gutsbesitzer und Gewerke, Karl Ludwig-Ring 5 und 7 . . .	„
	„	† **Seznagel** Alex., Prälat d. Bened.-Stiftes, Stm., Postst.	St. Lambrecht.
	„	**Sikora** Karl, Dir. d. Ackerbauschule, N.-Öst., Postst.	Feldsberg.
	„	**Simmler** Johann, Bürgerschullehrer, Steierm., Postst.	Hartberg.
	„	**Skraup** Zdenko, Dr., o. ö. Prof. der Chemie an der Universität, Schillerstraße 26	Graz.
	„	† **Šnideršić** J., Apotheker, Steiermark, Poststation . .	Rann.
	„	**Spitzer** Hugo, Dr. med. et phil., Privat-Docent a. d. Universität, Wagnergasse 11*a*	Graz.
410	„	**Sprenger** P., Kunst- u. Handelsgärtner, Grabenstr. 44	„
	„	**Springensfeld** P., Ritter von, k. k. F.-M.-L., Excellenz, Schillerstraße 1, I. Stock	„
	„	**Sprung** Franz, Ritter von, Director, Schumanng. 5	„
	„	**Stache** Friedr., R. v., k. k. Ob.-Baurath, Schillerstr. 1	„
	„	**Stallner** Alfred, Privat, Glacisstraße 53	„
	„	**Stallner** Gustav, Privat, Glacisstraße 53	„
	„	**Standfest** Franz, Dr., k. k. Gymn.-Prof., Annenstr. 38	„
	„	**Stark** Fr., k. k. Prof. am deutschen Polytechnicum, Weinberge, Škodagasse 44	Prag.
	„	**Steindachner** Fr., Dr., Dir. d. k. k. zool. Hofmuseums	Wien.
	„	**Steiner** August, Dr., Kalchbergg. 8, II. Stock . . .	Graz.
420	„	**Steiner** O., k. k. O.-L.-G.-Rath a. D., Jakom.-Pl. 11, II. St.	„
	„	**Stocklassa** Franz M., Hausbesitzer, Herrengasse 6 .	„
	„	**Streeruwitz,** Ritter von, k. k. Oberst, Poststation .	Mies i. Böhm.
	„	**Streintz** Franz, Dr., Priv.-Doc. an der Universität und Gemeinderath, Harrachgasse 18	Graz.
	„	**Streintz** Heinrich, Dr., k. k. Univ.-Prof., Burgring 16	„
	„	**Streintz** Josef A., Dr., prakt. Arzt, Burgring 16 . .	„
	„	**Stremayr** Karl, v., Dr., Exc., II. Präs. d. Oberst. Ger.-Hof.	Wien.
	„	**Strobl** Gabriel, P., Hochw., k. k. Professor am Gymnasium, N.-Österreich, Poststation	Mölk.
	Frau	**Stwrtnik** Pauline, Bar. v., Hauptm.-Witwe, Hauptpl. 3	Graz.

Herr **Syz** Jakob, Edler von, Präsident der Actien-Gesellschaft Leykam-Josefsthal, Mandellstraße 1 . . . Graz.
„ **Taund-Szyll** Eug., v., Gutsbes., auf Schloss Frauenegg, Steiermark, Poststation . . . . . Hausmannstett.
„ **Theiss** W., Edler v. **Eschenhorst,** k. k. Oberst i. R., Elisabethstraße 4 . . . . . Graz.
„ **Timauschek** Val., Apotheker, Steiermark, Poststation Stainz.
„ **Tomschegg** Johann, Dr., k. k. Notar, Steiermark . W.-Graz.
„ **Trauzl** J., Gewerke, Inhaber der k. k. priv. Stahl- und Sensenwerke, Steiermark, Poststation . . . Kindberg.
Frau **Trebisch** Sophie, Zinzendorfgasse 21 . . . . . Graz.
Herr **Trnkóczy** Wendelin, v., Apotheker u. Chem., Sackstr. 4 „
„ **Tschamer** A., Dr., Doc. an der k. k. Univ., pr. Arzt, Harrachgasse 3 . . . . . „
„ **Tschapek** Hyp.-k. k. Hptm.-Audit. i. P., III. Landstraße, Hauptstraße 65 . . . . . Wien.
„ **Tschusi zu Schmidhoffen** Victor, Rit. v., Villa Tannenhof bei Hallein, Salzburg, Poststation . . . . . Hallein.
„ **Ullrich** Karl, Dr., Hof- u. Ger.-Adv., Steierm., Postst. Voitsberg.
„ **Unterweger** Joh., Lds.-Bürgersch.-Lehr., Stm., Postst. Judenburg.
„ **Vaczulik** Siegmund, Apotheker, Steierm., Poststation W.-Landsbg.
„ **Vaczulik** Josef, k. k. Post-Controlor, Alleegasse 8 . Graz.
„ **Vargha** Julius, Dr., k. k. Univ.-Professor, Brandhofgasse 11, II. Stock . . . . . „
„ **Vetter** Graf, Ferdinand von der Lilie, Steierm., auf Schloss Hautzenbichl, Poststation . . . . . Knittelfeld.
„ **Volenski** Fridolin, Dr., Ungarn, I. Alagut 2 . . . Budapest.
„ **Wachtler** Géza, Ritter von, k. k. Major a. D. und Hausbesitzer, Elisabethstraße 5 . . . . . Graz.
„ **Wagner** Fr., R. v. **Kremsthal,** Dr. phil., Assistent am zoolog. Institut d. Univ. zu Straßburg in Elsass. Akademiestraße 2 . . . . . Straßburg.
„ **Walser** Franz, Dr. med., Privat-Docent an der k. k. Universität, Albrechtsgasse 8 . . . . . Graz.
„ **Wappler** Moriz, Archit., Professor a. d. k. k. techn. Hochschule . . . . . Wien.
„ **Washington** Max., Frh. v., Gutsbesitzer, Herrenhaus-Mitglied, Steiermark, Poststation Wildon . . . Pöls.
„ **Washington** Stephan, Freiherr von, Dr. jur. . . . Pöls.
„ **Wastler** Josef, Prof. a. d. k. k. techn. Hochschule, Lichtenfelsgasse 13 . . . . . „
„ † **Watzka** Karl, k. k. Statth.-Ob.-Ingen., Naglergasse 47 „
„ **Weiss v. Schleussenburg** H., k. k. G.-Maj., Maiffredyg. 2. „
„ **Wellenthal** Hans, Dr., Bez.-Arzt, Steiermark, Postst. Hartberg.
„ **Wickenburg** Ottokar, Graf, k. k. Kämmerer, Merang. 4 Graz.

	Herr	**Wilhelm** Gustav, Dr., Prof. an der k. k. techn. Hochschule, Heinrichstraße 21	Graz.
	„	**Windischgrätz** Ernst, Fürst zu, k. k. Oberst a. D. und Herrschaftsbesitzer, Langegasse 4 in Graz oder: Strohgasse 9, III. Rennweg	Wien.
160	„	**Winiwarter** Georg, Ritter v., Fabriksb., Seebacherg. 5	Graz.
	„	**Winter** Jos., Prof. a. d. Handels-Akad., Klosterwiesg. 44	„
	„	**Witt** Johannes, Privatier, Elisabethstraße 26 . . .	„
	„	**Wittenberisky** Aurelius, k. k. Schiffs-Lieutenant a. D., Kroisbachgasse 14	„
	„	**Wohlfarth** Karl, Buchhändler, Zinzendorfgasse 9 .	„
	„	**Wohlmuth** K., Werks-Arzt, Post St. Mich. ob Leoben	St. Stefan ob Leob.
	„	**Wokurká** Karl, Optiker, Hausbes., Laimburggasse 4	Graz.
	„	**Worafka** Alex., R. v., k. k. Reg.-R., Kroisbg. 4, II. St.	„
	„	**Wunder** Anton, Dr., Apoth. u. Hausbes., Griesg. 10*a*	„
	„	**Wurmbrand** G., Graf, k. k. Hauptm. u. Kämmerer, Reichsr.-Abg., Landeshauptmann, Landhaus . .	„
170	„	**Zahlbruckner** A., Berg- u. Hüttenw.-Dir., Stm.. P. Köflach	Gradenb. b. K
	„	**Zahlbruckner** R., pens. Eisenw.-Controlor, Marieng. 31	Graz.
	„	**Zeidler** Franz, k. k. Statth.-Rath, Rechbauerstr. 14	„
	„	**Zistler** Fr., Dr., k. k. Rath u. Chef-Red., Albrechtg. 5	„
	„	**Zschok,** Freih. v., Ludwig, Gutsbes., Merangasse 13	„
	„	**Zwicke** Franz, Wund- u. Geburts-Arzt, Stigergasse 2	„
	„	**Zwölfpoth** Jos., k. k. Fin.-Rechn.-Revid., Wickenbgg. 36	„

Berichtigungen dieses Verzeichnisses *wollen gefälligst dem Vereins-Secretär* ***Prof. Dr. Rudolf Hoernes, Sparbersbachgasse 29,*** *oder dem Herrn Rechnungsführer* ***Jos. Matuschka, k. k. Major i. P., Fellingergasse 5, II. Stock,*** *bekannt gegeben werden.*

Gesellschaften, Vereine und Anstalten,

mit welchen Schriftentausch stattfindet.

Agram: Akademie der Wissenschaften.
„ Kroat. archäologischer Verein.
„ Kroat. Naturforscher-Verein.
Amsterdam: Kön. Akademie der Wissenschaften.
„ K. zoologisch Genootschap.
Annaberg: Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Angers: Société académique de Maine et Loire.
Augsburg: Naturhistorischer Verein.
Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.
Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Batavia: Koninklijke Natuurkundige Vereenigung in Nederlandsch-Indië.
Berlin: K. preuß. meteorologisches Institut.
„ Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
„ Redaction der „Entomologischen Nachrichten" (Dr. *F. Karsch*).
„ Redaction der „Zeitschrift der gesammten Naturwissenschaften."
Bern: Schweizerische naturforschende Gesellschaft. (Sitz des Central-Comités ist derzeit Genf, die Bibliothek ständig in Bern.)
„ Naturforschende Gesellschaft.
Bistritz: Gewerbeschule.
Böhmisch-Leipa: Nordböhmischer Excursions-Club.
Bonn: Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westtalens.
Bordeaux: Société des sciences physiques et naturelles.
Boston: Society of Natural History.
Braunschweig: Verein für Naturwissenschaft.
Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Brescia: Ateneo di Brescia.
Breslau: Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Brünn: Naturforschender Verein.
Brüssel: Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
„ Société Belge de Microscopie.
„ Société entomologique de Belgique.

Brüssel: Société malacologique de Belgique.
„ Société royale de Botanique de Belgique.
Budapest: Kön. ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
„ Kön. ung. naturwissenschaftliche Gesellschaft.
„ Kön. ung. geologische Anstalt.
Calcutta: Asiatic Society of Bengal.
Cambridge: Philosophical Society.
„ Museum of Comparative Zoologie at Havard College.
Carlsruhe: Naturwissenschaftlicher Verein.
Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft für Sachsen.
Cherbourg: Société nationale des sciences naturelles.
Christiana: Kön. Universität.
Chur: Naturforschende Gesellschaft.
Cordoba (Buenos-Aires): Academia nacional de ciencias.
Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Davenport: Academy of Natural Sciences.
Denver (Colorado, U. S.): Colorado Scientific Society.
Déva: Archäologisch-historischer Verein des Comitates Hunyad.
Dijon: Académie des sciences, arts et belles lettres.
Dorpat: Naturforscher-Gesellschaft.
Dresden: Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
„ Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Dublin: The royal Dublin Society.
„ The Dublin University Biological Association.
Dürkheim: Pollichia.
Edinburg: Royal Society.
Elberfeld: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Erlangen: Physikalisch-medicinische Societät.
Florenz: Società entomologica italiana.
Frankfurt a. M.: Physikalischer Verein.
„ Zoologische Gesellschaft.
„ Senkenbergische naturforschende Gesellschaft.
Frankfurt a. O.: Naturwissenschaftlicher Verein.
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Freiburg in Baden: Naturforschende Gesellschaft.
Fulda: Verein für Naturkunde.
St. Gallen: St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Gießen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkund .
Glasgow: The Natural History Society of Glasgow.
Göttingen: Kön. Gesellschaft der Wissenschaften.
Graz: Verein der Ärzte.
„ Steirischer Gebirgsverein.
„ K. k. steiermärkischer Gartenbau-Verein.
„ Polytechnischer Club.
Greifswalde: Geographische Gesellschaft.
Güstrow: Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.
Halle a. S.: Kais. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akad. d. Naturforscher.
„ Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
„ Verein für Erdkunde.
Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
„ Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Hanau: Wetterau'sche Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.
Hannover: Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem: Société Hollandaise des sciences.
„ Fondation de P. Teyler van der Hulst.
Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Helsingfors: Societas pro fauna et flora fennica.
Hermannstadt: Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.
„ Verein für siebenbürgische Landeskunde.
Innsbruck: Ferdinandeum.
„ Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
„ Akademischer Verein für Naturhistoriker.
Jena: Medicinisch naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Jowa-City: University.
Kassel: Verein für Naturkunde.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt: Naturhistorisches Landes-Museum für Kärnten.
Klausenburg: Redaction der „Botanischen Zeitschrift" von Prof. *A. Kanitz*.
„ Medicinisch-naturwissenschaftl. Section des siebenbürgischen Museum-Vereines.
Königsberg: K. physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Kopenhagen: K. Danske Videnskabernes Selskab.
Laibach: Landes-Museum.
Landshut: Mineralogischer Verein.
„ Botanischer Verein.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
„ Verein für die Geschichte Leipzigs.
Linz: Museum Francisco-Carolinum.
„ Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns.
London: Royal Society.
„ Royal Microscopical-Society.
„ Meteorological Office.
St. Louis: Academy of science.
Lüneburg: Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Luxemburg: Société Botanique du Grand-Duché du Luxemburg.
„ Kön. naturhistorische und mathematische Gesellschaft.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
„ Société d'histoire naturelle et des arts utiles.
Lyon: Société Linnéenne.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.

Mailand: R. Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti.
„ Società crittogamologica italiana.
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg a. d. L.: Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaften.
Milwaukee: Naturhistorischer Verein von Wisconsin.
Modena: Società dei naturalisti.
Moncalieri: Osservatorio del R. Collegio C. Alberto.
Montreal: Royal Society of Canada.
Moskau: Société impériale des naturalistes.
München: K. Akademie der Wissenschaften.
„ Deutscher und österreichischer Alpen-Verein.
„ Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Münster: Westfälischer Provincial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Neapel: Soc. roy. des Sciences.
Neisse: Philomathia.
Neuenburg: Société des sciences naturelles.
„ Société murithienne du Valais.
New-York: American Museum of Natural History.
Nürnberg: Germanisches National-Museum.
„ Naturhistorische Gesellschaft.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Odessa: Société des naturalistes de la nouvelle Russie.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Paris: Société entomologique de la France.
„ Société zoologique de la France.
„ Redaction de „l'Annuaire géologique universel" (Dr. *Dagincourt*).
Passau: Naturhistorischer Verein.
Pesaro: Osservatorio Meteorologico-Magnetico Valerio.
Petersburg: Comité géologique.
„ Jardin impériale de Botanique.
„ Russische entomologische Gesellschaft.
Philadelphia: Academy of natural Sciences.
„ Wagner Free Institute of Sciences.
Pisa: Società Toscana di scienze naturali.
Prag: Kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.
„ Naturwissenschaftlicher Verein „Lotos".
„ Verein böhmischer Mathematiker.
Pressburg: Verein für Naturkunde.
Putbus: Redaction der „Entomologischen Nachrichten".
Regensburg: Redaction der allgem. botanischen Zeitung „Flora".
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Riga: Naturforscher-Verein.
Rio de Janeiro: Museu nacional.
Rom: R. academia dei Lincei.
„ R. comitato geologico d'Italia.
„ Società degli spettroscopisti italiani.

Rouen: Académie nationale de Rouen.
Salzburg: Gesellschaft für Landeskunde.
San Francisco: California Academy of Sciences.
Schaffhausen: Schweizerische entomologische Gesellschaft.
Schemnitz: Verein für Natur- und Heilkunde.
Sondershausen: Botanischer Verein für Thüringen „Irmischia".
Stettin: Entomologischer Verein.
Stockholm: K. Svenska Vetenskaps Academien.
„ Entomologiska Föreningen.
Straßburg: Kais. Landes-Bibliothek.
Stuttgart: Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Tacubaya (Mexico): Observatorio astronomico nacional.
Tokyo: Imp University of Japan, College of Science.
Trenton (New Jersey, U. S.): Trenton Natural History Society.
Trentschin: Naturwissenschaftlicher Verein des Trentschiner Comitates.
Triest: Museo civico.
„ Società Adriatica di scienze naturali.
Tromsö: Tromsö Museum.
Turin: Associazione meteorologica italiana.
Ulm: Verein für Kunst und Alterthum in Oberschwaben.
Venedig: R. istituto veneto di scienze lettere ed arti.
Verona: Academia d'agricoltura, arti e commercio di Verona.
Washington: Smithsonian Institution.
„ U. S. Geological Survey.
Wien: K. k. naturhistorisches Hof-Museum.
„ K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
„ K. k. Gartenbau-Gesellschaft.
„ K. k geographische Gesellschaft.
„ K. k. geologische Reichsanstalt.
„ K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
„ Anthropologische Gesellschaft.
„ Österreichische Gesellschaft für Meteorologie.
„ Wissenschaftlicher Club.
„ Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
„ Österreichischer Touristen-Club.
„ Section für Höhlenkunde des österreichischen Touristen-Club.
„ Verein für Landeskunde in Niederösterreich.
„ Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.
Wiesbaden: Verein für Naturkunde in Nassau.
Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Yokohama: Seismological Society of Japan.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Zwickau: Verein für Naturkunde.

Die „Mittheilungen“ werden ferner versandt:

1. An die Allerhöchste k. u. k. Familien-Fideicommiss-Bibliothek in Wien.
2. An Se. Excellenz den Herrn Minister für Cultus und Unterricht in Wien.
3. An die l. Joanneums-Bibliothek (2 Exemplare).
4. An das Museum in Leibnitz.
5. An das k. k. Ober-Gymnasium in Melk.
6. An die Landes-Oberrealschule in Graz.
7. An den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.
8. An den Leseverein der Studenten in Breslau.
9. An die deutsche Lesehalle der Hochschulen in Graz.
10. An den deutschen Leseverein an der Berg-Akademie in Leoben.
11. An die Redaction des „Zoolog. Anzeiger in Leipzig“ (Prof. Dr. *V. Carus*).
12. An die Redaction des „Archiv für Naturgeschichte“ (Prof. Dr. *Leukart*).
13. An die Redaction des „Ausland“ in München.
14. An die Redaction der „Neuen Freien Presse“ in Wien.
15. An die Redaction der „Augsburger Zeitung“.
16. An die Herren Beobachter an den Stationen zur Beobachtung der atmosphärischen Niederschläge in Steiermark.

Bericht

über die

Jahres-Versammlung am 17. December 1887.

Der Vorsitzende, Präsident Prof. Dr. *August von Mojsisovics* begrüßte die Versammlung und ertheilte hierauf dem Secretär das Wort zum Vortrage des Geschäftsberichtes (s. pag. XXV), welcher, ebenso wie der vom Herrn k. k. Reg.-Rath Prof. Dr. *K. Friesach* erstattete Cassenbericht (s. pag. XXXVII), mit Befriedigung zur Kenntnis genommen wurde.

Über Vorschlag des Vorsitzenden übernahmen die Herren Bürgerschullehrer *Mucius Camuzzi* und Ingenieur *Hermann Schmidt* die Überprüfung des Cassen-Berichtes.

Die Wahl der Direction für das Vereinsjahr 1888 erfolgte mit Acclamation und wurden dem von der Direction erstatteten Vorschlage entsprechend gewählt:

Zum Präsidenten:

Herr k. k. Regierungsrath Prof. Dr. **Franz Mertens,**[1])

zu Vice-Präsidenten:

Herr Professor Dr. **August von Mojsisovics**[2])

und

Herr Professor Dr. **Albert von Ettingshausen,**[3])

zum Secretär:

Herr Professor Dr. **Rudolf Hoernes,**[4])

zum Rechnungsführer:

Herr k. k. Major i. R. **Josef Matuschka,**[5])

[1]) Naglergasse 39; [2]) Sparbersbachgasse 25; [3]) Halbärthgasse 1; [4]) Sparbersbachgasse 29; [5]) Fellingergasse 5.

zum Bibliothekar:

Herr k. k. Ober-Aich-Inspector **E. Preissmann,**[1])

zu Directions-Mitgliedern:

Herr k. k. Regierungsrath Professor Dr. **Karl Friesach,**[2])

Herr Privatdocent Dr. **Emil Heinricher,**[3])

Herr Professor **Albert Miller Ritter von Hauenfels.**[4])

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten hielt der Präsident Professor Dr. *August von Mojsisovics* einen mit zahlreichen Demonstrationen von Spiritus-Exemplaren, sowie kartographischen Erläuterungen ausgestatteten und von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag „Über die geographische Verbreitung der westpaläarktischen Schlangen". Dieser Vortrag wird in wesentlich erweitertem Umfange in den Abhandlungen zum Abdruck gelangen. — Vergl. pag. 223.

[1]) Burgring 16; [2]) Humboldtstraße 7; [3]) Colisseumgasse 1; [4]) Sparbersbachgasse 26.

Geschäfts-Bericht des Secretärs

für das Vereinsjahr 1887.

Hochgeehrte Versammlung!

Bei Erstattung des Berichtes über die Ereignisse des seinem Schlusse entgegeneilenden 24. Vereinsjahres habe ich zunächst zu bemerken, dass die Direction des Vereines durch mehrfache widrige Umstände in ihrer Thätigkeit gehemmt wurde, und die Geschäfte derselben nur Dank der freundlichen Mithilfe einiger Herren Vereinsmitglieder ohne Störung fortgeführt werden konnten. So sah sich der in der Generalversammlung vom 11. December 1886 gewählte Rechnungsführer Herr Professor *W. Kleinecke* durch einen Trauerfall in seiner Familie veranlasst, seinen früheren Wohnort Wien wieder aufzusuchen, und übernahmen Herr k. k. Regierungsrath Prof. Dr. *K. Friesach* und Herr k. k. Steuereinnehmer *W. Rozbaud,* welch letzterer sich bereits wiederholt in der Stelle eines Rechnungsführers um den Verein verdient gemacht hat, über Bitte der Direction die aushilfsweise Führung der finanziellen Geschäfte. Der Berichterstatter war durch längere Zeit krankheitshalber verhindert, seinen Obliegenheiten nachzukommen und war Herr Privatdocent Dr. *V. Hilber* so freundlich, die Geschäfte des Secretärs für die Dauer der Verhinderung desselben zu übernehmen.

Die Herren k. k. Regierungsrath Prof. Dr. *K. Friesach,* k. k. Steuereinnehmer *W. Rozbaud* und Privatdocent Dr. *Vincenz Hilber* haben sich durch ihre Mühewaltung vollen Anspruch auf den Dank des Vereines erworben und erlaube ich mir, diesen namens der Direction hiemit auszusprechen.

Auch heuer hat der naturwissenschaftliche Verein herbe Verluste durch zahlreiche Todesfälle erlitten. Wir beklagen

zunächst den Tod unseres Ehrenmitgliedes des Herrn Prof. Dr. *Wilhelm Eichler* in Berlin, ferner hat der Verein im Laufe des Jahres 1887 durch den Tod nachfolgende ordentliche Mitglieder verloren: die Herren:

Johann Dettelbach, Eisenhändler in Graz,
Franz Gatterer, k. k. Major in Graz,
Se. Excellenz *Jul. von Kirchsberg,* k. k. F.-M.-L. in Graz,
Dr. *Leo Klein,* Hof- und Gerichts-Advocat in Leibnitz,
Se. Excellenz *Emil Baron Kussevich,* k. k. F.-Z.-M., Geheimrath etc. in Graz,
Matth. Laber, Haus- und Realitätenbesitzer „zum kalten Brunn", Mariagrün bei Graz,
Ernest Edl. von Lehmann, k. k. Oberlandesgerichtsrath in Graz,
Hugo Lojka, Professor in Budapest,
Franz Mayer von Heldenfeld, Hausbesitzer in Graz,
Dr. *Leopold von Pebal,* k. k. Univ.-Professor in Graz,
Fritz Purgleitner, Apotheker in Graz,
Dr. *Florian Puschhauser,* Werksarzt in Hrastnigg,
Ig. Schniderschitsch, Apotheker in Rann,
Alex. Setznagel, Prälat des Benedictiner-Stiftes St. Lambrecht.
Karl Watzka, k. k. Statthalterei-Ober-Ingenieur in Graz.

Durch diese Verluste und durch das Überwiegen der Zahl der ausgetretenen gegenüber der Zahl der neu beigetretenen Mitglieder gestaltete sich leider auch im 24. Vereinsjahre die Mitgliederbewegung minder günstig, so dass der Mitgliederstand neuerdings zurückgegangen ist und sich gegenwärtig nur mehr auf 480 (gegen 502 am Schlusse des Jahres 1885 beläuft.

Wir haben indes bereits eine Anzahl von Beitritts-Erklärungen für das Jahr 1888 zu verzeichnen, da die nachstehend angeführten Personen für dieses Jahr ihren Beitritt angemeldet haben: [1])

Herr *Louis von Baravalle-Brackenburg,* k. k. Major,
„ *Hermann Bayer,* Bureauchef der Staatsbahn a. D.,

---

[1]) Seit der Jahresversammlung haben bis Ende 1887 noch folgende P. T. Personen ihren Beitritt erklärt:

Herr *F. C. Alkier* zu Wieselburg, Nieder-Österreich.
„ *Heinrich Kauth*, Bergbau-Director, Vordernberg.

Herr *Rupert Böck*, k. k. o. ö. Professor für Maschinenkunde a. d. technischen Hochschule,
„ *Arnold Braun*, Professor a. D.,
„ *Rudolf Caspar*, Professor,
„ Dr. *Richard Chimani*, k. k. Oberstabsarzt und Sanitätschef,
„ *Heinrich Cless*,
„ *Heinrich Fayenz*, k. k. Schiffscapitän i. R.,
„ *Ottmar Freussler*, Südbahnbeamter,
„ Dr. *V. Griessmayer*,
„ *Anton Edl. von Hirsch*, k. k. General-Major i. R.,
„ *Karl Hopels Edl. v. Mirnach*, k. k. Oberst i. R.,
„ *Karl Korner* in Köflach,
„ *Franz Kriso*, Oberlehrer in Mariahof,
„ *Johann Mainzl*, Bergbau-Ingenieur in Bruck a. d. M.,
„ Dr. *Ferdinand May*,
„ *Adolf Michaël*, k. k. Bergrath i. R.,
„ Dr. *Edmund von Mojsisovics*, k. k. Oberbergrath und Chef-Geologe in Wien,
„ *K. Petsch*, autor. Berg-Ingenieur in Turrach,
„ *Heinrich Pfannl*, Inspector der Nordwestbahn i. R.,
„ *Jacob Pils*, Oberlehrer in Kraubath,
Fräulein *Elsa von Raindl* in Sári Puszta, Post Siklós, Baranya,
Herr *Karl Sandorf*, Inspector der k. ung. Staatsbahnen i. R.,
„ *A. Th. Schlorke*, Papierfabriks-Director,
„ *Philipp Sonnenberg*, Bergwerksbes., Deutschenthal bei Cilli,
„ *Julius Steinhausz*, Bergverwalter zu Deutsch-Feistritz bei Peggau,
„ *Adolf Wanjek*, k. k. General-Inspections-Commissär der österr. Eisenbahnen i. R.,
„ Dr. *Karl Wanner*, k. k. Oberstabsarzt i. R.,
„ *August Witt*, Hausbesitzer.

Vicomtesse *de Maistre*, Graz.
Herr *G. M. Roemer*, Judenburg.
„ *Josef Stary*, k. k. jub. Finanz-Landes-Cassier.
„ *Josef Posch*, k k. Hauptmann i. R.
„ *Alfred Schreiber*, Theater-Director.
„ *Martin Ritter von Koch*, k. k. G.-M.
Frau *J. Zacharias-Kraigher*.
Herr *Clemens Schmutz*, k. k. Steueramtsadjunct in Arnfels.

Es hat auch die Zahl der Gesellschaften und wissenschaftlichen Anstalten, mit welchen der naturwissenschaftliche Verein im Schriftentausche steht, neuerdings zugenommen, indem mit folgenden neun Gesellschaften und Anstalten Beziehungen angeknüpft wurden:

Kgl. preußisches meteorologisches Institut in Berlin.
Davenport-Academy of Natural Sciences in Davenport, U. S. A.
Medicinisch-naturwissenschaftliche Section des siebenbürgischen Museumvereines in Klausenburg.
Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.
Société Royale des Sciences in Neapel.
Redaction de l'annuaire géologique Universel (Dr. Dagincourt) in Paris.
Wagner Free Institute of Science in Philadelphia, U. S. A.
College of Science imp. University of Japan in Tokyo.
Seismological Society of Japan in Yokohama.

Andererseits hat die Direction des naturwissenschaftlichen Vereines beschlossen, den Verkehr mit zwei Gesellschaften [1]) abzubrechen, nachdem derselbe von keinem Vortheile sein konnte, da uns von denselben seit Jahren weder eine Publication, noch sonst ein Lebenszeichen zu Gesicht kam, es hat sich ferner ein Verein, mit welchem wir in Schriftentausch standen, aufgelöst.[2]) Es beläuft sich sonach die Zahl der Anstalten und Vereine, mit welchen wir im Schriftentausche stehen, auf 211 gegen 205 im Vorjahre.

Der naturwissenschaftliche Verein wurde im Jahre 1887 in seinen Bestrebungen wesentlich gefördert durch die Erhöhung der landschaftlichen Jahressubvention auf 500 fl., sowie durch eine Subvention der löbl. steiermärkischen Sparcasse von 100 fl., durch welche Subventionen eine günstigere finanzielle Lage des Vereines herbeigeführt wurde, wie der Cassenbericht des Herrn Rechnungsführers ergeben wird. Für diese Subventionen, welche allein den naturwissenschaftlichen Verein, dessen Mitglieder relativ geringe Beiträge leisten, in

[1]) Nämlich der *Società catanese per la protezione degli animali in Catania* und der *Wein- und Gartenbau-Gesellschaft* in Peterwardein.

[2]) Der *Naturwissenschaftliche Verein der k. k. technischen Hochschule* in Wien.

die Lage versetzen, seinen Aufgaben nachzukommen, sagen wir hiemit gebürenden Dank.

Der naturwissenschaftliche Verein ist ferner zu bestem Danke verpflichtet der Direction der k. k Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, welche die Übernahme des vom naturwissenschaftlichen Vereine errichteten Niederschlags-Beobachtungs-Netzes vom 1. December 1887 ab genehmigte, wodurch in dem Haushalte des Vereines eine wesentliche Ersparnis herbeigeführt werden wird, da die nicht unbeträchtlichen Kosten, welche die Versendung und Rückstellung der Beobachtungstabellen, sowie die Instandhaltung der Apparate verursachen, fortan in Wegfall kommen. Nach wie vor werden übrigens die Resultate der Niederschlags-Beobachtung im Gebiete der Steiermark, welche die Direction der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in freundlichster Weise dem naturwissenschaftlichen Vereine zur Verfügung stellt, in den Mittheilungen des letzteren zur Veröffentlichung gelangen. Es werden deshalb auch fortan die Mittheilungen den geehrten Herren Beobachtern, durch deren Mühewaltung die Daten über die Niederschlagsmengen gesammelt werden, überreicht werden. Auch hofft die Direction des naturwissenschaftlichen Vereines in Bälde eine Niederschlags-Karte der Steiermark auf Grund der zehnjährigen Arbeit der Beobachtungs-Stationen herstellen und in den Mittheilungen veröffentlichen zu können.

Die Herren Baurath *Johann Liebich,* Bürgerschullehrer *Mucius Camuzzi* und Professor Dr. *August von Mojsisovics* haben auch in diesem Jahre die Direction des naturwissenschaftlichen Vereines in die Lage versetzt, zahlreiche Naturalien an vaterländische Lehranstalten abgeben zu können, wofür ich den Genannten den wärmsten Dank ausspreche und zugleich an die Mitglieder des Vereines die angelegentlichste Bitte richte, auch fernerhin durch Zusendung von Naturalien an der Betheilung der steirischen Lehranstalten mit zweckmäßigen naturwissenschaftlichen Lehrmitteln mitzuwirken.

Durch Abhaltung von Vorträgen in den Monatsversammlungen haben sich verdient gemacht die Herren: Professor Dr. *Ludwig von Graff,* Professor Dr. *Gottlieb Haberlandt,* Privat-

docent *V. Hausmanninger*, Professor Dr. *Eduard Richter*, Privatdocent Dr. *Hugo Schrötter*, Professor Dr. *Franz Standfest* und Professor Dr. *Gustav Wilhelm*.

Von diesen Vorträgen werden zwei, nämlich

1. die von Prof. Dr. *L. von Graff* zum Andenken an Prof. Dr *Oscar Schmidt* gehaltene Gedächtnisrede, und
2. der vom Herrn Prof. Dr. *G. Wilhelm* gehaltene Vortrag über *Phylloxera vastatrix*

vollinhaltlich in den Mittheilungen zum Abdruck gelangen.

3. Desgleichen der in der Jahresversammlung abzuhaltende Vortrag des Herrn Präsidenten Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics* „Über die geographische Verbreitung der westpalaearktischen Schlangen."

Außerdem werden die Mittheilungen für das Jahr 1887 noch folgende Abhandlungen enthalten:

4. Nachweis der Gleichheit des Integrals

$$\frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma}\frac{\cos\left(n+\frac{1}{2}\right)\psi\,.\,d\,\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2-(\sin\frac{\psi}{2})^2}}$$

mit der Kugelfunction $Pn\ (\cos\gamma)$, von *Alois Walter*.

5. „Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteirischen Kohlenbildungen (Alter der Süßwasser-Schichten von St. Briz)", von Prof. Dr. *R. Hoernes*.
6. „Über die Altersstellung des Grazer Devon", von Dr. *Fritz Frech* in Halle.
7. „Beiträge zur Hymenopteren-Kunde Steiermarks und der angrenzenden Länder", von Prof. Dr. *Eduard Hoffer*.
8. „Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche im Jahre 1887", von P. *Blasius Hanf*.
9. „Zur Anatomie der Begonien", von Prof. Dr. *G. Haberlandt*.
10. „Dritter Nephrit-Fund in Steiermark", von Dr. *F. Berwerth*.
11. „Mineralogische Micellaneen aus dem nat.-hist. Museum am Joanneum", von Dr. *Eduard Hatle*.
12. „Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1887", von Prof. Dr. *G. Wilhelm*.

13. „Die Gewitter des Jahres 1887 in Steiermark, Kärnten und Oberkrain", von Prof. *Karl Prohaska.*
14. „Ornithologische Beobachtungen in Südungarn und Slavonien in den Jahren 1886–87" (III. Nachtrag zur *Ornis* von Bellye und Dárda), von Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics.*
15. „Über die Geweihbildung des Hochwildes von Bellye im Jahre 1887", von Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics.*

Einige kleinere Mittheilungen werden in den „Miscellanea" zum Abdrucke gelangen; ebenso werden in denselben die im Vorjahre begonnenen Referate über die an anderer Stelle veröffentlichten, auf die naturwissenschaftliche Landeskunde der Steiermark Bezug habenden Arbeiten fortgesetzt werden.

Über Anregung des gegenwärtigen Präsidenten Prof. Dr. *August von Mojsisovics* hat der naturwissenschaftliche Verein in diesem Jahre einen bedeutungsvollen Schritt zur vollen Erreichung seines im § 1 der Statuten ausgesprochenen Vereinszweckes: „das Studium der Naturwissenschaften im allgemeinen anzuregen und zu befördern, insbesondere aber Steiermark naturwissenschaftlich zu durchforschen", gethan, indem er ein permanentes Comité zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark ins Leben rief, welches sich in seiner constituierenden Sitzung vom 18. October die nachstehende Organisation gab:

„Seinem Zwecke gemäß umfasst das permanente Comité vier Subcomités, nämlich:

a) eines für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie,
b) eines für Botanik„
c) eines für Zoologie,
d) eines für physikalische Geographie, Meteorologie und Klimatologie.

Jedes Subcomité hat ein bis zwei von der Direction des naturwissenschaftlichen Vereines zu bestimmende Fachreferenten,[1]) die zugleich Redacteure der Publicationen ihrer Gruppen sind, soweit es sich um die stoffliche Anordnung des Materiales handelt.

[1]) Dermalen wurden von der Direction des naturwissenschaftlichen Vereines nachstehend verzeichnete Fachreferenten bestimmt:

Jedes Subcomité hat bezüglich seiner Arbeiten freie Hand und eigenes Statut. Die Mitglieder verpflichten sich die Resultate ihrer Arbeiten in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu veröffentlichen, zugleich erscheinen die letzteren in nach Bänden geordneten Heften separat im Buchhandel, und zwar zwanglos, nach dem Zeitpunkte ihres Einlaufens. Die Verantwortung für den Inhalt der Arbeiten tragen die Autoren.

Der Fachreferent hat die zur Mitarbeiterschaft herbeizuziehenden Kräfte im Einverständnis mit der Direction des Vereines zu nominieren, jedoch bleibt es ihm unbenommen, eventuellen Falles für kleinere Beiträge Bearbeiter nach seinem Ermessen (jedoch dann unter seiner Verantwortung) zu wählen. Die Referenten erstatten über den Fortschritt der unter ihrer Aufsicht durchgeführten Arbeiten alljährlich vor der General-Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereines dem Comité eingehenden Bericht.

Präsident des Comités ist der jeweilige Vereins-Präsident, respective in dessen Vertretung einer der Vice-Präsidenten. Es scheint dies aus dem Grunde zweckmäßig, da für allezeit hierdurch ein Cooperieren des Comités und des Vereines eine gewisse Abhängigkeit oder, wenn man will, Zusammengehörigkeit beider Theile gesichert erscheint."

Es wurde nunmehr an die Bildung der einzelnen Subcomités oder Sectionen gegangen.

Die erste Section (für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie) constituierte sich bereits am 3. November, wählte Herrn Professor Dr. *C. Doelter* zum Obmann, den berichterstattenden Secretär zum Obmann-Stellvertreter und Herrn Privatdocenten Dr. *V. Hilber* zum Schriftführer.

---

a) Für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie: die Herren Prof. Dr. *C. Doelter* und Prof. Dr. *R. Hoernes.*

b) Für Botanik: die Herren Prof. Dr. *H. Leitgeb* und Privatdocent Dr. *E. Heinricher.*

c) Für Zoologie: die Herren Prof. Dr. *L. von Graff* und Prof. Dr. *A. von Mojsisovics.*

d) Für physikalische Geographie, Klimatologie und Meteorologie: die Herren Prof. Dr. *E. Richter* und Prof. Dr. *G. Wilhelm.*

Es wurde der erste Donnerstag jeden Monates (mit Ausnahme der Sommermonate) zur Abhaltung der Sitzungen der ersten Section bestimmt. In der constituierenden Sitzung hielt der Berichterstatter einen Vortrag über das Alter der kohlenführenden Schichten von St. Briz in Südsteiermark und erörterte einige praktisch und theoretisch wichtige geologische Fragen, deren Lösung er als Aufgabe des Comités zur naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung bezeichnete. In der zweiten Sitzung, welche am 1. December stattfand, wurde beschlossen, die Sitzungen in Zukunft am Mittwoch abzuhalten, um ein Zusammentreffen mit jenen der morphologisch-physiologischen Gesellschaft zu vermeiden (die erste Sections-Sitzung im Jahre 1888 wird Mittwoch den 11. Jänner stattfinden), ferner wurde mitgetheilt, dass Herr Bürgerschullehrer *Mucius Camuzzi* sich bereit erklärt habe, von Weihnachten 1887 ab die bisher von Herrn *J. Unterweissacher* besorgte Sammlung der Beobachtungen und Berichte über Erdbeben im Gebiete der Steiermark zu übernehmen, endlich besprach der berichterstattende Secretär den Inhalt einer in den „Mittheilungen" für das Jahr 1887 erscheinenden und bereits in Druck befindlichen Abhandlung des Herrn Dr. *Fr. Frech* in Halle, welche das geologische Alter der Grazer Devonbildungen zum Gegenstande hat.

Die zweite Section (für Botanik) hielt ihre constituierende Sitzung am 7. December. In derselben wurde Herr Professor Dr. *H. Leitgeb* zum Obmann, Herr Dr. *E. Heinricher* zum Schriftführer gewählt.

Die botanische Section will zunächst die Lösung folgender Aufgaben anstreben:

1. Die Nachweisung von Pflanzenarten, welche in *Malys* „Flora von Steiermark" (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen), II. Aufl., 1868, nicht enthalten sind, unter Berücksichtigung der von *A. Kerner* herausgegebenen „Schedae ad floram Austro-Hungaricam".

2. Die Sammlung von Standortsangaben seltener oder irgendwie interessanter Pflanzen.

3. Die Erforschung der Kryptogamenflora der Steiermark, über welche nur relativ wenig, einzelne Classen behandelnde

Schriften vorliegen, nach Thunlichkeit zu fördern. Dabei sei in erster Linie für eine Zusammenstellung der aus Steiermark bekannten Flechten und Moose zu wirken, da für eine solche, einerseits bereits im Druck erschienene Mittheilungen, andererseits aber auch ein ausgezeichnetes Herbar-Material, welches sich in den Händen gediegener Specialforscher befindet, eine ausreichende Grundlage bieten. Es sei daher an die Besitzer solcher Herbarien das Ansuchen zu stellen, Angaben über die in ihren Herbarien vorhandenen Arten, sowie ihrer Standorte, der Section einzusenden, welche für eine kritische Sichtung durch einen Fachmann Sorge tragen wird. Die Pilzflora der Steiermark wird bereits von Dr. *Wettstein*, Privatdocent an der Universität zu Wien, bearbeitet, und hat der genannnte ein reiches diesbezügliches Material in den Schriften der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft veröffentlicht. Vom Grunde aus ist bei der Erforschung der Alpenflora der Steiermark zu beginnen.

4. Es ist eine Chronik der Pflanzenwanderungen mit Bezug auf die in Steiermark neu auftretenden Arten zu führen.

5. Den Pflanzenkrankheiten, seien es durch Thiere oder durch Pflanzen hervorgerufene, ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken; die Orte ihres Auftretens sind zu beobachten, ihre Ausbreitung zu verfolgen, und ihr Verbreitungsgebiet festzustellen.

6. Genaue floristische Berichte über kleinere Gebiete, Berge oder Gebirgszüge sind als Bausteine zum großen Zweck erwünscht.

7. Eine alle Pflanzenclassen umfassende „Flora von Graz und Umgebung“ ist vorzubereiten.

8. Die Ziele der Section sollen durch botanische Excursionen der Section oder einzelner Mitglieder derselben nach Möglichkeit gefördert werden.

9. Den Contact der Mitglieder werden Sectionssitzungen unterhalten, welche von Fall zu Fall durch den Obmann einberufen werden. Es wird beschlossen, mit diesen Versammlungen, da vorerst eine Menge von Vorarbeiten nöthig ist, erst in den Frühjahrsmonaten 1888 zu beginnen.

Die dritte Section (für Zoologie) constituierte sich am 21. November. Der Präsident des naturwissenschaftlichen Vereines Professor Dr. *Aug. von Mojsisovics* eröffnete die Sitzung indem er die Aufgabe des Comités zur naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung im allgemeinen und jene des zoologischen Subcomités im besonderen erörterte und ein Schreiben des Herrn Custos *A. F. Rogenhofer* zur Kenntnis brachte, in welchem derselbe in liebenswürdigster Weise seine ausgedehnten coleopterologischen Erfahrungen dem Comité zur Verfügung stellt. Über Vorschlag *von Mojsisovics'* wurde Herr Dr. *Arthur Ritter von Heider* zum Secretär, über Vorschlag Prof. *von Graffs*, *Mojsisovics* zum Obmann der Section gewählt.

Es wurde beschlossen, allmonatlich eine Sitzung der zoologischen Section abzuhalten, ferner über Anregung der Herren Prof. Dr. *C. von Graff* und Dr. *Ed. Hoffer* bestimmt, dass alle den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines zuzuwendenden Arbeiten zoologischen Inhaltes vorerst in einer Sitzung der zoologischen Section vorgetragen werden sollen, sowie, dass die Thätigkeit dieser Section sich nicht bloß auf rein systematische Arbeiten beschränken, sondern auch auf morphologische und biologische ausdehnen solle.

Die zweite Sitzung der zoologischen Section fand am 12. December im naturhistorischen Museum der Landes-Oberrealschule statt. In derselben hielt Herr Prof. Dr. *Ed. Hoffer* einen durch ausgedehnte Demonstrationen erläuterten, sehr eingehenden Vortrag über die Apiden-Fauna der Steiermark.

Die vierte Section (für physikalische Geographie, Klimatologie und Meteorologie) constituierte sich am 3. December; sie wählte Herrn Prof. Dr. *G. Wilhelm* zum Obmann, Herrn Prof. Dr. *E. Richter* zum Obmann-Stellvertreter, Herrn Gymnasiallehrer *Karl Prohaska* zum Schriftführer. Es wurde zunächst als Aufgabe der Section bezeichnet, die Errichtung einer meteorologischen Beobachtungs-Station erster Ordnung in Graz nach Thunlichkeit zu fördern. Ferner wurde seitens der vierten Section die Einleitung von Erhebungen über die Blitz- und Hagelschäden in Steiermark ins Auge gefasst, sowie die Geneigtheit ausgesprochen, die Erdbeben-Beobachtungen der ersten Section durch mit den

Gewitterberichten zu vereinigende Erhebungen zu unterstützen Endlich wurde bestimmt, dass fernere Sections-Sitzungen durch den Obmann von Fall zu Fall einberufen werden sollen.

Eine Namenliste der Mitglieder der einzelnen Sectionen wird erst dann veröffentlicht werden können, wenn die Antworten auf die noch auswärts verschickten Einladungen zur Theilnahme an den Arbeiten des Comités zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark eingelangt sein werden.

Hinsichtlich der Chronik des abgelaufenen Vereinsjahres wäre noch zu bemerken, dass die Direction drei Vereins-Ausflüge veranstaltete, von welchen der erste am Nachmittage des 19. Mai auf die Kanzel, der zweite am Nachmittage des 11. Juni nach Thal und der dritte am 29. Juni nach der Riegersburg unternommen wurde.

Im Hinblicke auf den vorgelegten Geschäftsbericht glaubt der Berichterstatter der Überzeugung Ausdruck geben zu dürfen, dass dieser Bericht zur Genüge den Wunsch und das eifrige Streben der Direction erkennen lasse, auch in dem abgelaufenen Vereinsjahre allen ihr obliegenden Verpflichtungen nachzukommen.

Graz, 17. December 1887.

Prof. Dr. R. Hoernes,
d. z. Secretär

Cassen-Bericht des Rechnungsführers

für das 24. Vereinsjahr 1886/87,

d. i. vom 1. December 1886 bis 30. November 1887.

Rubr. Nr.	Empfänge.	Barschaft fl.	Barschaft kr.	Sparcassa-Büchel fl.
I.	**Cassarest** aus der Rechnung des Vorjahres 1886 mit 520 fl. 97 kr. u. z.	60	97	460
II.	**Jahresbeiträge** der P. T. Vereinsmitglieder	923	30	—
III.	**Diplomgebüren**	—	—	—
IV.	**Geschenke**	—	—	—
V.	**Subventionen**: *a*) v. h. steierm. Landtage f. d. i. Jahre 1886 an die Joanneums-Bibliothek abgegebenen literarischen Tauschwerke fl. 500 u. *b*) v. d. löbl. steierm. Sparcassa z. Graz „ 100	600	—	—
VI	**Zinsen** von fruchtbringend angelegten Capitalien	28	59	—
VII.	**Erlös** für verkaufte **Vereins-Mittheilungen**	10	—	—
VIII.	**Einnahmen** für **Regenfallbeobachtungs-Stationen**	—	—	—
IX.	**Einnahmen** für **Comités** zur **Landesdurchforschung**	—	—	—
X.	**Verschiedene andere Einnahmen**	—	—	—
	Summe der **Einnahmen**	2082	86	—
	Summe der **Ausgaben**	1415	91	—
	Cassarest für die 1888er Jahres-Rechnung	666	95	—
	Dieser **Cassarest** besteht aus einem Sparcassa-Buche per fl. 600·— und aus der **Barschaft** mit „ 66·95			

Rubr. Nr.	Ausgaben.	Barschaft fl.	Barschaft kr.	Sparcassa-Büchel fl.
I.	**Kosten** für die Herausgabe der **Vereins-Mittheilungen**, Jahrgang 1886 fl. 1023·— für **1050 Portraits** des Prof. Dr. *Oscar Schmidt* für die 1887er Mittheilungen „ 80·40	1103	40	—
II.	**Löhnung des Vereinsdieners**	—	—	—
III.	**Remuneration des Secretariats-Adjuncten**	—	—	—
IV.	**Kanzlei-Erfordernisse und Auslagen**	85	72	—
V.	**Vereinsversammlungen und Vereinsausflüge**	56	99	—
VI.	**Kalligraphische Ausarbeitung der Diplome**	—	—	—
VII.	**Präparieren von Naturalien** zum Vertheilen an Volksschulen	50	30	—
VIII.	**Porto-Auslagen**	42	37	—
IX.	**Auslagen** für **Regenfallbeobachtungs-Stationen**	33	55	—
X.	**Gewitterbeobachtungs-Kosten**	17	—	—
XI.	**Auslagen** des **Comités** zur **Landesdurchforschung**	5	78	—
XII.	**Verschiedene andere Ausgaben**	20	80	—
	Summe der **Ausgaben**	1415	91	—
	Hierzu der **Cassarest** für neue Rechnung mit	666	95	—
	ist gleich der Summe der **Einnahmen**	2082	86	—

Graz, am 30. November 1887.

Wenzel Rozbaud, als Rechnungsleger.

Geprüft und richtig befunden. Graz, den 7. Jänner 1888.

Prof. Dr. A. v. Mojsisovics, d. z. Vereins-Präsident.

M. Camuzzi, **Schmidt**, Vereins-Mitglieder.

Wird dem diesjährigen Cassareste von . . . . fl. 666·95
der des Vorjahres entgegengestellt mit . . . . „ 520·97
so ergibt sich für die laufende Gebahrung ein Mehr von fl. 145·98

Dieses Resultat ist umso erfreulicher, als es den Beweis liefert, wie die Vereins-Direction unermüdlich bemüht ist, das Vereins-Vermögen von Jahr zu Jahr auf eine gedeihlichere Stufe zu bringen, ohne dabei das Interesse des Vereines, namentlich aber weder die Ausstattung, noch den Inhalt oder den Umfang der Vereinsmittheilungen auf irgendwelche Weise zu schmälern.

Der richtige Einblick in den progressiv günstigen Fortgang mit der Vereinsvermögens-Gebahrung wird am einfachsten dadurch gewonnen, wenn die schließlichen Cassareste weniger Jahre, z. B. der Jahre 1884 1887, zur Anschauung gebracht werden:

Zu Anfang des Jahres 1884 begann die Gebahrung
mit einem Passivstande von . . . . . fl. 118·34
schloß aber dieses Jahr ab mit einem activen Cassareste von . . . . . „ 585·59

Die Rechnungen der darauffolgenden Jahre weisen nachstehende activen Cassareste nach, als:

die Rechnung vom Jahre 1885 . . . . . „ 577·67
jene vom Jahre 1886 . . . . . „ 520·97
endlich die des soeben abgelaufenen Jahres 1887 „ 666·95

Wenn auch die Cassareste der Jahre 1885 und 1886 ein wenig hinter dem vom Jahre 1884 zurückblieben, so läßt sich das eifrige Bestreben der Vereinsleitung, den Vermögensstand des Vereines auf eine günstigere Stufe zu bringen, dabei aber auch nach allen Richtungen gerecht und billig zu sein — d. h. das richtige Maß und Ziel im Auge zu behalten — keinesfalls verkennen, — welches angestrebte Ziel mit dem diesjährigen Rechnungsabschlusse auch erreicht zu haben sie constatiert, und dem löblichen Vereine mit Vergnügen zur freundlichen Kenntnisnahme bringt.

Übrigens mag auch noch der Umstand nicht unerwähnt bleiben, dass die für 1050 Stück Portraits des Prof. Dr. *Oscar Schmidt* sub Ausgaben-Rub. I, mit 80 fl. 40 kr. bestrittene Auslage als eine Anticipatzahlung für die nächste Rechnung anzusehen sei, ohne welcher Zahlungsleistung der gegenwärtige Cassarest sich anstatt pr. 666 fl. 95 kr. mit 747 fl. 35 kr. beziffern würde.

Graz, am 30. November 1887.

Wenzel Rozbaud.

Verzeichnis

der

im Jahre 1887 durch Tausch erworbenen Druckschriften.

(Die mit einem Sternchen bezeichneten Druckschriften werden erst nach deren Complettierung an die landschaftliche Joanneums-Bibliothek abgeliefert.)

Von der **Akademie der Wissenschaften** in **Agram**:

1. Rad jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti. Knjiga LXXXIII. VIII, 1. Agram 1887, 8°.
2. Svečana sjednica jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti dne 25. Studenoga 1886. Agram 1886, 8°.

Vom **Kroatischen archäologischen Verein** in **Agram**:

Viestnik hrvatskoga arkeologickoga druž. Godina IX., Br. 1—4. Agram 1887, 8°.

Von der **Kroatischen naturhistorischen Gesellschaft** in **Agram**:

Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga družtva. Godina I., Broj. 4 - 6. Agram 1886, 8°.

Von der **Koninklijke Akademie van Wetenschappen** in **Amsterdam**:

1. Jaarboek voor 1885. Amsterdam, 8°.
2. Verslagen en Mededeelingen. III. Reeks, 2. Deel. Amsterdam 1886, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** zu **Bamberg**:

XIV. Bericht. Bamberg 1887, 8°.

Von der **Koninklijke natuurkundige Vereenigung in Nederlandsch-Indië** zu **Batavia**:

1. Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië Deel. XLV. (Achtste Serie, Deel. VI.) Batavia 1886, 8°.
2. Boekwerken (Bibliothekskatalog). Jänner bis December 1885. 8°.

* Vom **Bergens Museum** in **Bergen**, Norwegen:

Bergens Museums Aarsberetning for 1886. Bergen 1887, 8°.

Vom **Botanischen Verein der Provinz Brandenburg** in **Berlin**:

Verhandlungen. 27. Jahrgang, 1885. Berlin 1886, 8°.
„ 28. „ 1886. „ 1887, 8°.

Von der **Redaction der „Entomologischen Nachrichten" (Dr. F. Karsch)** in **Berlin**:

Entomologische Nachrichten. XII. Jahrgang, 1886. Heft 2.
„ „ XIII. Jahrg., 1887. Heft 1—24. Berlin, 8°.

Vom **Königl. preußischen meteorologischen Institut** in **Berlin**:
Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885. Berlin 1887, 4°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Bern**:
Mittheilungen aus dem Jahre 1886. Nr. 1143—1168. Bern 1887, 8°.

Von der **Gewerbeschule** in **Bistritz** (Siebenbürgen):
XIII. Jahresbericht 1886/87. Bistritz 1887, 8°.

Vom **Nordböhmischen Excursions-Club** in **Böhmisch-Leipa**:
1. Mittheilungen. 9. Jahrgang, 4. Heft. Böhmisch-Leipa 1886, 8°.
„ 10. „ 1.—4 Heft. Böhmisch-Leipa 1887, 8°.
2. Das Kummergebirge, die umliegenden Teiche und deren Flora. — Festschrift zur Decennalfeier des Nordböhm Excursions-Club. Von Fr. Wurm. Leipa 1887, 8°.

Vom **Naturhistorischen Verein des preußischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirkes Osnabrück** in **Bonn**:
Verhandlungen. 43. Jahrgang, 2. Hälfte. Bonn 1886, 8°.
„ 44. „ 1. „ „ 1887, 8°.

Von der **Société des sciences physiques et naturelles** in **Bordeaux**:
1. Mémoires. 3. Serie, Tome I. Bordeaux 1884, 8°.
„ 3. „ „ II., 1. Cahier. Bordeaux 1885, 8°.
2. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le Département de la Gironde:
Juni 1883 — Mai 1884. Bordeaux 1884, 8°.
Juni 1884 — Mai 1885. Bordeaux 1885, 8°.

Von der **Society of Natural History** in **Boston**:
1. Memoirs. Volume III., Number XII. Boston 1886, 4°.
„ „ III., „ XIII. „ 1886, 4°.
2. Proceedings. Volume XXIII, Part. II. March 1884 — Feb. 1886. Boston, 8°.

Vom **Verein für Naturwissenschaft** zu **Braunschweig**:
3. Jahresber. f. d. Vereinsj. 1881/82 u. 1882/83. Braunschweig 1883, 8°.
4. „ „ „ 1883/84 u. 1885/86. „ 1887, 8°.
5. „ „ „ 1886 bis 1887. „ 1887, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein** zu **Bremen**:
Abhandlungen. IX. Band, 4. (Schluss-) Heft. Bremen 1887, 8°.

Vom **Ateneo di Brescia**:
Commentari per l'anno 1887. Brescia 1887, 8°.

Von der **Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur** in **Breslau**:
1. 64. Jahresbericht, 1886. Breslau 1887, 8°.
2. Zacharias Allerts Tagebuch aus dem Jahre 1627. Ergänzungsheft zum 64. Jahresbericht. Breslau 1887, 8°.

Vom **Naturforschenden Verein** in **Brünn**:
1. Verhandlungen. XXIV. Band, Heft 1 u. 2, 1885. Brünn 1886, 8°.
2. IV. Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn. Ergebnisse im Jahre 1884. Brünn 1886, 8°.

Von der **Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique** in **Brüssel**:

1. Bulletins de l'académie. 3. Série: Tom. IX, X. Brüssel 1885. 8°.
   „ „ „ 3. „ „ XI, XII. „ 1886. 8°.
   „ „ „ 3. „ „ XIII. „ 1887. 8°.
2. Annuaire de l'académie: 52. année, 1886. Brüssel 1886, 8°.
   „ „ „ 53. „ 1887. „ 1887. 8°.

Von der **Société royale de botanique de Belgique** in **Brüssel**:

Bulletin. Tome XXV, 2. et 3. fasc., 1886. Brüssel 1887, 8°.

* „ „ XXV, 1. fasc., 1887. Brüssel 1887. 8°.

Von der **Société Belge de Microscopie** in **Brüssel**:

* Bulletin. Treizième année, Nr. II—IX, XI. Brüssel 1886/7. (Nr. X fehlt.)

Von der **Société entomologique de Belgique** in **Brüssel**:

Annales. Tome XXX. Brüssel 1886, 8°.

Von der **Société royale Malacologique** in **Brüssel**:

1. Annales. Tome XX. (3. Serie, tome V.) Brüssel 1885, 8°.
   „ „ XXI. (4. Serie, tome I.) „ 1886, 8°.
2. Procès-verbaux des séances: Tome XV., 1886. Brüssel, 8°.

* „ „ „ „ „ XVI. (Jän.—Juni), 1887. Brüss., 8°.

Von der **Kön. ung. Central-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus** in **Budapest**:

1. Meteorologische u. erdmagnetische Beobachtungen: December 1886 und Jahresübersicht pro 1886. Jänner—December 1887.
2. Jahrbücher. XV. Band, 1885. Budapest 1886, 4°.

Von der **Kön. ungar. geologischen Gesellschaft** in **Budapest**:

1. Geologische Mittheilungen (földtani közlöny.):
   XVI. Jahrgang, 1886, Heft 7—9 und 10—12. Budapest 1886, 8°.
   XVII. Jahrgang, 1887, Heft 1—12. Budapest 1887, 8°.
2. Mittheilungen aus dem Jahrb. der kön. ungar. geol. Gesellschaft:
   VII. Band, 6. Heft (Schluss). Budapest 1887, 8°.

* VIII. Band, 4. u. 5. Heft. Budapest 1887, 8°.

3. Jahresbericht der kön. ungar. geologischen Gesellschaft für 1885. Budapest 1887, 8°.
4. Erster Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und allgem. Kartensammlung der kön. ung. geolog. Gesellschaft. Budapest 1886, 8°.

Von der **Asiatic society of Bengal** in **Calcutta**:

1. Proceedings, 1886. Nr. VIII, IX, X (Schluss). Calcutta 1886, 8°.

* „ 1887. Nr. I—VIII. Calcutta 1887, 8°.

2. Journal: Vol. LIII, Part. II, Nr. IV. Calcutta 1884, 8°.
   „ Vol. LIV, Part. II, Nr. IV. Calcutta 1887, 8°.
   „ Vol. LV, Part. II, Nr. III, IV, V. Calcutta 1886/7, 8°.

* „ Vol. LVI, Part. II, Nr. I. Calcutta 1887, 8°.

Von dem **Museum of comparative Zoology, at Harvard College** in **Cambridge** (Massachusets):

1. Annual report for 1886—1887. Cambridge 1887, 8°.
2. Bulletin. Vol. XIII, Nr. 2, 3, 4, und 5. Cambrigde 1886/7, 8°.

Von der **Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** zu **Chemnitz**:
10. Jahresbericht. 1. Sept. 1884 bis 31. Dec. 1886. Chemnitz 1887, 8°.

Vom **Editorial Commitee of „The Norwegian North Atlantic Expedition"** in **Christiania** (Dr. D. C. Danielssen, Dr. H. Mohn, Dr. G. O. Sars):
Nr. XVII: Zoologi. Alcyonida. D. C. Danielssen, Christiania 1887, 4°.
Nr. XVIII, A und B: Nordhavets Dybder. Temperatur og Stromninger. H. Mohn. Christiania 1887, 4°.

Von der **Norwegischen Commission der europäischen Gradmessung** in **Christiania**:
1. Vandstandsobservationer. IV. Heft. Christiania 1887, 4°.
2. Geodätische Arbeiten. V. Heft. Christiania 1887, 4°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft Graubündens** in **Chur**:
Jahresb. Neue Folge, XXX. Jahrg., Vereinsj. 1885/86. Chur 1887, 8°.

Von der **Academia nacional de ciencias in Cordoba** (Republica Argentina):
1. Boletin. Tomo IX, Entrega 1–2, 3, 4. Buenos-Aires 1886, 8°.
2. Actas. Tomo II, Entrega 1. Buenos-Aires 1886, 4°.
„ „ V, „ 3. „ „ 1886, 4°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Danzig**:
Schriften. Neue Folge, VI Band, 4. Heft. Danzig 1887, 8°.

Von der **Davenport Academy of natural sciences** in **Davenport** (Jowa):
Proceedings. Vol. IV, 1882—1884. Davenport 1886, 8°.

Von der **Colorado Scientific Society** in **Denver** (Colorado, U. S.):
Proceedings. Vol. II, Part. II, 1886. Denver, 8°.

Vom **Archäologisch-historischen Verein für das Comitat Hunyad** in **Déva**:
Archaeologiai Közlemények a hazai müemlékek ismeretének elömozditására. Herausgegeben von der ungar. Academie der Wissenschaften. Budapest 1886, 4°.

Von der **Naturforscher-Gesellschaft** in **Dorpat**:
1. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Band IX, Lief. 4. Dorpat 1887, 8°.
2. Sitzungsberichte. VIII. Bd. 1. Heft. Dorpat 1887. 8°.

Von der **Nasurwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis"** in **Dresden**:
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1886, Juli—December. Dresden 1887, 8°.
Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1887, Jänner–Juni. Dresden 1887, 8°.

Von der **Royal Dublin Society** in **Dublin**:
1. The scientific proceedings:
Vol. IV (N. S.), Part 7. Dublin 1885, 8°.
Vol. V (N. S.), Part 3, 4, 5, 6. Dublin 1886/87, 8°.
2. The scientific transactions:
Vol. III (Ser. II), Nr. XI, XII, XIII. Dublin 1886/7, 4°.

Von der **Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** in **Elberfeld**:
Jahres-Berichte. 7. Heft. Elberfeld 1887, 8°.

Von der **Physikalisch-medicinischen Societät** zu **Erlangen**:
Sitzungsberichte. 18. Heft, Oct. 1885 bis Oct. 1886. Erlangen 1886, 8°.

Von der **Società entomologica Italiana** in **Florenz:**
Bolletino. Anno XVIII, trimestri IV. Florenz 1886, 8°.
„ „ XIX, „ I. u. II. „ 1887, 8°.

Vom **Physikalischen Verein** zu **Frankfurt am Main:**
Jahresbericht f. d. Rechnungsjahr 1885—1886. Frankfurt a. M. 1887, 8°.

Von der **Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft** in **Frankfurt a. M.**
Bericht, 1887. Frankfurt a. M. 1887, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein des Regierungs-Bezirkes Frankfurt** zu **Frankfurt a. O.:**
Monatliche Mittheilungen. 4. Jahrg., Nr. 8—12. Frankfurt a. O. 1886/87, 8°.
* „ „ 5. Jahrg., Nr. 1—8. Frankfurt a. O. 1887, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** zu **Freiburg i. B.:**
Berichte. 1. Band, 1886. Freiburg i. B. 1886, 8°.

Von der **St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft** in **St. Gallen:**
Bericht über die Thätigkeit während des Vereinsjahres 1884/85. St. Gallen 1886, 8°.

Von der **Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft** (Société helvétique des sciences naturelles) in **Genf** (vormals Sitz in Bern):
Verhandlungen. Jahresbericht 1885/86. Genf 1886, 8°.

Von der **Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde** in **Giessen:**
25. Bericht. Giessen 1887, 8°.

Von der **Natural-History Society** in **Glasgow:**
Proceedings and Transactions Vol. I (New Ser.), Part III, 1885—1886. Glasgow 1887, 8°.

Von der **Kön. Gesellschaft der Wissenschaften** in **Göttingen:**
Nachrichten aus dem Jahre 1886. Nr. 1—20. Göttingen 1886, 8°.

Vom **K. k. steiermärkischen Gartenbau-Verein** in **Graz:**
Mittheilungen. 1887, Nr. 1—12. Graz 1887, 8°.

Vom **Steirischen Gebirgsvereine** in **Graz:**
Jahresbericht für das Vereinsjahr 1886. XIV. Jahrg. Graz 1887, 8°.

Von der **Direction der steiermärkischen Landes-Oberrealschule** in **Graz:**
36. Jahresbericht 1886/87. Graz 1887, 8°.

Vom **Grazer Lehrer-Verein:**
Jahresbericht für das XX. Vereinsjahr 1886/87. Graz 1887, 8°.

Von der **Geographischen Gesellschaft** zu **Greifswald:**
II. Jahresbericht. II. Theil, 1883—1886. Greifswald 1887, 8°.

Vom **Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg** zu **Güstrow:**
Archiv. 40. Jahrg. 1886. Güstrow 1886, 8°.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Halle:**
Bericht über die Sitzungen im Jahre 1885. Halle 1885, 8°.
„ „ „ „ „ „ 1886. „ 1886, 8°.

Von der **Kais. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Academie der Naturforscher** in **Halle a. d. Saale:**
Leopoldina. Heft XXII, Nr. 23—24. Halle a. S. 1886, 4°.
„ Heft XXIII, Nr. 1—24. Halle a. S. 1887, 4°.

Vom **Verein für Erdkunde** in **Halle a. S.**:
Mittheilungen, 1887. Halle a. S. 1887, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen** in **Halle a. S.**:
Zeitschrift für Naturwissenschaften:
LIX. Band, Heft 5 u. 6. Halle a. S. 1886, 8°.
* LX. Band, Heft 1–4. Halle a. S. 1887, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein** in **Hamburg**:
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften:
IX. Band, Heft 1 und II. Hamburg 1886, 4°.
X. Band. (Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des naturwissenschaftlichen Vereines.) Hamburg 1887, 4°.

Vom **Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung** zu **Hamburg**:
Verhandlungen, 1883–1885. VI. Band. Hamburg 1887, 8°.

Von der **Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde** in **Hanau**:
Bericht über den Zeitraum vom 1. April 1885 bis 31. März 1887. Hanau 1887, 8°.

Von der **Société Hollandaise des sciences** in **Harlem**:
Archives Néerlandaises. Tome XXI, Livr. 2, 3, 4, 5. Harlem 1886/87, 8°.
* „ „ Tome XXII, Livr. 1, 2 u. 3. Harlem 1887, 8°.

Von der **Fondation de P. Teyler van der Hulst** in **Harlem**:
1. Archives. Sér II, Vol. II, 3. Part. Harlem 1885, 8°.
„ Sér II, Vol. II, 4. Part. „ 1886, 8°.
2. Catalogue de la Bibliothèque. 1. u. 2. Livr. Harlem 1885, 8°.
„ „ „ „ 3 u. 4. Livr. „ 1886, 8°.

Vom **Naturhistorisch-medicinischen Verein** in **Heidelberg**:
Verhandlungen. Neue Folge, IV. Band, 1. Heft, Heidelberg 1887, 8°.

Vom **Verein für Siebenbürgische Landeskunde** in **Hermannstadt**:
1. Archiv. XXI. Band, 1. u. 2. Heft. Hermannstadt 1887, 8°.
2. Jahresbericht für das Vereinsjahr 1885/86. Hermannstadt 1886, 8°.
„ „ „ „ 1886/87. „ 1887, 8°.
3. Historischer Festzug zur Feier der Einwanderung der Sachsen nach Siebenbürgen, abgehalten am 24. Aug. 1884. Hermannstadt 1884, 8°.
4. Die Siebenbürger Sachsen. (S.-A.) Prag 1886, 8°.
5. Verzeichnis der Kronstädter Zunft-Urkunden. (Festschrift.) Kronstadt 1886, 8°.
6. Kronstädter Drucke 1535–1886. (Festschrift.) Kronstadt 1886, 8°.
7. Die Grabdenksteine in der Westhalle der evang. Stadtpfarrkirche in Kronstadt. (S.-A.) Kronstadt 1886, 4°.

Vom **Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften** in **Hermannstadt**:
Verhandlungen u. Mittheilungen. XXXV. Jahrg. Hermannstadt 1885, 8°.
„ „ „ XXXVI. Jahrg. „ 1886, 8°.
„ „ „ XXXVII. Jahrg. „ 1887, 8°.

Von der **Medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft** zu **Jena**:
Jenai'sche Zeitschrift für Naturwissenschaft:
XX. Band, 4. Heft. Jena 1887, 8°.
XXI. Band, 1. u. 2. Heft. Jena 1887, 8°.

Vom **Ferdinandeum** in **Innsbruck**:

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 3. Folge. 31. Heft. Innsbruck 1887, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein** in **Innsbruck**:

Berichte. XVI. Jahrg., 1886/87. Innsbruck 1887, 8°.

Vom **Naturhistorischen Landes-Museum** in **Klagenfurt**:

1. Jahrbuch. 18. Heft (XXXV. Jahrg.). Klagenfurt 1886, 8°.
2. Diagramme der magnet. und meteorol. Beobachtungen zu Klagenfurt von F. Seeland. Witterungsjahre 1885 und 1886.
3. Bericht über die Wirksamkeit des naturhistorischen Landes-Museums im Jahre 1885. Klagenfurt, 8°.

Von der **Redaction** des **Magyar növénytani lapok** (Ungar. botan. Zeitschrift, Dr. A. Kanitz) in **Klausenburg**:

Magyar növénytani lapok. X. Jahrg., 1886. Klausenburg, 8°.

Von der **Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft** zu **Königsberg i. Pr.**:

Schriften. 27. Jahrg., 1886. Königsberg 1887, 4°.

Von der **Kön. Danske Videnskabernes Selskabs (Academie Royale)** in **Kopenhagen**:

Oversigt 1886. Nr. 3 (Octob. — Decemb.). Kopenhagen, 8°.
„ 1887. Nr. 1 u. 2 (Jänn. — Mai). „ 8°.

Vom **Botanischen Verein** in **Landshut**:

Zehnter Jahresb. über d. Vereinsjahre 1886—1887. Landshut 1887, 8°.

Von der **Société Vaudoise des sciences naturelles** in **Lausanne**:

Bulletin. 3. Serie, Vol. XX, Nr. 95, Vol. XXIII, Nr. 96. Lausanne 1887, 8°.

Vom **Museum Francisco-Carolinum** in **Linz**:

45. Bericht. Linz 1887, 8°.

Vom **Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns** in **Linz**:

16. Jahresbericht. Linz 1886, 8°.

Von der **Royal Society** in **London**:

1. Philosophical Transactions. Vol. 177, Part I u. II. London 1886/87, 4°.
2. Proceedings: Vol. XLI, Nr. 248—250. London 1886, 8°.
„ Vol. XLII, Nr. 251—257. London 1887, 8°.
* „ Vol. XLIII, Nr. 258—260. London 1887, 8°.
3. Mitglieder-Verzeichnis vom 30. November 1886. 4°.

Von der **Academy of Science of St. Louis**:

Transactions. Vol. IV, Nr. 4, 1878—1886. St. Louis 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg** in **Lüneburg**

Jahreshefte. X. 1885—1887. Lüneburg 1887, 8°.

Vom **Institut royal Grand-Ducal de Luxembourg** (Section des sciences naturelles et mathematiques):

1. Publications. Tome XX. Luxemburg 1886, 8°.
2. Observations Météorologiques, faites a Luxembourg. Vol. 3 u. 4. Luxemburg 1887, 8°.

Von der **Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles** in **Lyon**:

Annales. 5. Sér., Tome VII, 1884. Lyon 1885, 8°.
„ 5. Sér., Tome VIII, 1885. Lyon 1886, 8°.

Von der **Société Linnéene de Lyon:**

Annales 1884 (nouvelle série). Tome XXXI. Lyon 1885, 8°.

Von der **Società Crittogamologica Italiana** in **Mailand:**

Atti del Congresso Nazionale di botanica crittogamica in Parma (5.—10. Sept. 1887). Fasc. 1. Varese 1887, 8°.

Vom **Reale istituto Lombardo di science e lettere** in **Mailand:**

Rendiconti. Ser. II, Vol. XVIII. Mailand 1885, 8°.

„ Ser. II, Vol. XIX. Mailand 1886, 8°.

Von der **Società dei Naturalisti** in **Modena:**

1. Memorie. Ser. III, Vol. V, Anno XX. Modena 1886, 8°.
2. Rendiconti delle adunanze:

Ser. III, Vol. II, pag. 129—178 (Schluss). Modena 1886, 8°.

* Ser. III. Vol. III, pag. 1 - 48.

Von der **Royal Society of Canada** in **Montreal:**

Proceedings and Transactions for the yar 1885. Vol. III. Montreal 1886, 4°.

„ „ „ „ „ „ 1886. Vol. IV. Montreal 1887, 4°.

Von der **Société impériale des naturalistes** de **Moscou:**

1. Bulletin. Année 1886, Nr. 4. Moskau 1887, 8°.

„ „ 1887, Nr. 1 u. 2. Moskau 1887, 8°.

2. Meteorolgische Beobachtungen der landwirtschaftlichen Akademie bei Moskau. Moskau 1886, 4°.

Von der **Kön. bair. Akademie der Wissenschaften** in **München:**

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe:

1886, II. u. III. Heft. München 1886, 8°.

* 1887, I, Heft. München 1887, 8°.

Vom **Deutschen und österreichischen Alpenverein** (Centrale derz in **München**):

Mittheilungen. 1887, Nr. 1—24. München 1887, 4°.

Von der **Gesellschaft für Morphologie und Physiologie** in **München:**

Sitzungsberichte. II. Band, 1886, Heft 1, 2 u. 3 (Schluss). München 1886 87, 8°.

Vom **Westfälischen Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst** in **Münster:**

14. Jahresbericht für 1885. Münster 1886, 8°.

15. „ „ 1886. „ 1887, 8°.

Vom **Vereine „Philomatie"** in **Neisse:**

21. Bericht, vom Sept. 1879 bis Octob. 1882. Neisse 1882, 8°.

22. „ vom Octob. 1882 bis Octob. 1884. Neisse 1884, 8°.

23. „ vom Octob. 1884 bis Octob. 1886. Neisse 1886, 8°.

Von der **Socété des sciences naturelles** in **Neuchâtel:**

Bulletin. Tome XV. Neuchâtel 1886, 8°.

Von **„La Murithienne" Société des Sciences naturelles** in **Neuchâtel:**

Bulletin de traveaux. Fasc. XIII, XIV u. XV (1884—1886). Lausanne 1887, 8°.

Vom **Germanischen National-Museum** in **Nürnberg:**

1. Anzeiger. I. Band, Heft 3, Jahrg. 1886. Nürnberg 1886, 8°.
2. Mittheilungen. I. Band, Heft 3, Jahrg. 1886. Nürnberg 1886, 8°.

3. Katalog der im germanischen Museum befindlichen Kartenspiel und Spielkarten. Nürnberg 1886, 8°.

Von der **Naturhistorischen Gesellschaft** zu **Nürnberg**:
Jahresbericht 1886. Nürnberg 1887, 8°.

Von der **Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie** in **Odessa**:
Jahrbuch. T. XI, P. 2, und T. XII, P. 1. Odessa 1887, 8°.

Von der **Redaction des „Annuaire géologique universel"** (Dr. Dagincourt) in **Paris**
Annuaire géologique universel. Tome I. Paris 1885, 8°.
„ „ „ Tome II. „ 1886, 8°.

Von der **Société entomologique de France** in **Paris**:
Bulletin des séances. 1887 (Druckbogen 1 - 24).

Von der **Société zoologique de France** in **Paris**:
Bulletin pour l'année 1885. 4, 5 et 6 parties. Paris 1885, 8°.
„ „ „ 1886. 1, 2, 3 et 4 parties. Paris 1886, 8°.

Von der **Russischen entomologischen Gesellschaft** in **St. Petersburg**:
Horae Societatis entomologicae Rossicae. Tom. XX, 1886. St. Petersburg 1887, 8°.

Vom **Comité Géologique** in **St. Petersburg**:
1. Bulletin. Tom. V, Nr. 9, 10, 11. St. Petersburg 1886/87, 8°.
„ Tom. VI, Nr. 1—10. St. Petersburg 1887, 8°.
2. Supplément au T. VI des Bulletins:
a) Organisations des études des sols de la Russie. St. Petersburg 1887, 8°.
b) Bibliothèque geologique de la Russie 1886. St. Petersburg 1887, 8°.
3. Mémoires du Comité Geologique:
Vol. II, Nr. 4 und 5 (Schluss). St. Petersburg 1887, 4°.
Vol. III, Nr. 3. St. Petersburg 1887, 4°.
Vol. IV, Nr. 1. St. Petersburg 1887, 4°.

Von der **Academy of natural sciences** in **Philadelphia**:
Proceedings 1886. Part II. Philadelphia 1886, 8°.
„ 1886. Part III. „ 1887, 8°.

Vom **Wagner Free Institute of Science** of **Philadelphia**:
Transactions. Vol. I, Philadelphia 1887, 8°.

Von der **Società Toscana di Science Naturali** in **Pisa**:
1. Atti (Processi verbali). Vol. V, pag. 119—304 (Schluss), Pisa 1886/87, 8°.
2. Atti (Memoire). Vol. VIII, Fasc. I, Pisa 1886, 8°.
„ „ Vol. VIII, Fasc. II, „ 1887, 8°.

Von der **Kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften** in **Prag**:
1. Jahresbericht, erstattet am 16. Jänner 1886. Prag 1886, 8°.
„ „ „ 15. „ 1887. „ 1887, 8°.
2. Sitzungsberichte. Jahrg. 1885. Prag 1886, 8°.
„ Jahrg. 1886. „ 1887, 8°.
3. Abhandlungen der math.-naturw. Classe, vom Jahre 1885—1886. VII. Folge, I. Band. Prag 1886, 4°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein „Lotos“** in **Prag**:
Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft:
Neue Folge, VII. Band. Prag 1887, 8°.
„ „ VIII. Band. „ 1888, 8°.

Vom **Verein böhmischer Mathematiker** in **Prag**:
Časopis, Ročnik XVI, Číslo 1—6. Prag 1886. 8°.

Vom **Verein für Natur- und Heilkunde** in **Pressburg**:
Verhandlungen. Neue Folge, 5. Heft, Jahrg. 1881/83. Pressburg 1884, 8°.
„ „ „ 6. Heft, Jahrg. 1884/86. „ 1887, 8°.

Von der **Kön. bayer. botanischen Gesellschaft** in **Regensburg**:
Flora. Neue Reihe, 44. Jahrg. 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein** in **Regensburg**:
Correspondenz-Blatt. 40. Jahrg. Regensburg 1887, 8°.

Vom **Naturforscher-Verein** zu **Riga**:
Correspondenz-Blatt. XXX. Jahrg. Riga 1887, 8°.

Vom **Museu Nacional in Rio de Janeiro**:
Archivos. Vol. VI. Rio de Janeiro 1885, 4°.

Von der **Reale Academia dei Lincei** in **Rom**:
Atti. Ser. IV, Vol. II, Fasc. 12. Rom 1886, 8°.
„ Ser. IV, Vol. III, 1. Sem., Fasc. 1—13 (Schluss). Rom 1887, 8°.
„ Ser. IV, Vol. III, 2. Sem., Fasc. 1 5.

Vom **R. comitato Geologico d'Italia** in **Rom**:
Bolletino. Vol. XVII. Rom 1886, 8°.

Von der **Società degli Spettroscopisti italiani** in **Rom**:
Memorie. Vol. XV, Disp. 9, 10, 11, 12, Titel u. Index. Rom 1887, 4°.
* „ Vol. XVI, Disp. 1—12. Rom 1887, 4°.

Von der **Gesellschaft für Salzburger Landeskunde** in **Salzburg**:
Mittheilungen. 1886, XXVI. Vereinsjahr. Salzburg, 8°.
„ 1887, XXVII. „ „ 8°.

Von der **California Academy of Sciences** in **San Francisco**:
Bulletin. Vol. II, Nr. 5. San Francisco 1886, 8°.
„ Vol. II, Nr. 6. „ „ 1887, 8°.

Von der **Schweizerischen entomologischen Gesellschaft** in **Schaffhausen**:
* Mittheilungen. Vol. VII, Heft 7, 9. Schaffhausen 1886, 8°.

Vom **Botanischen Verein „Irmischia“ für Thüringen** in **Sondershausen**:
* Correspondenzblatt. VI. Jahrg., 1886, Nr 5, 6, 7, 8.

Von der **Entomologiska föreningen** in **Stockholm**:
Entomologisk Tidskrift. Jahrg. VII, Heft 1—4. Stockholm 1886, 8°.

Vom **Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg** zu **Stuttgart**:
Jahreshefte. 43. Jahrg. Stuttgart 1887, 8°.

Vom **College of Science, Imperial university, Japan** in **Tokyo**:
Journal of the College of Science. Vol. I, Part 1, 2, 3, 4. Tokyo 1886/87, 4°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein des Trencsiner-Comitates** in **Trencsin**:
Jahresheft. 9. Jahrg., 1886. Trencsin 1887, 8°.

Von der **Trenton Natural History Society** in **Trenton:**
Journal. Nr. 2. Trenton 1887, 8°.

Von der **Società Adriatica di Scienze naturali** in **Triest:**
Bolletino. Vol. X. Triest 1887, 8°.

Vom **Tromsö-Museum** in **Tromsö:**
1. Aarshefter X. Tromsö 1887, 8°.
2. Aarsberetning for 1886. Tromsö 1887, 8°.

Von der **Società meteorologica italiana** in **Turin:**
Bolletino mensuale. Ser. II, Vol. VI, Nr. 11, 12. Turin 1886, 4°.
* „ „ Ser. III, Vol. VII, Nr. 1—9, 11, 12. Turin 1887, 4°.

Vom **Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben** zu **Ulm:**
Württembergische Vierteljahreshefte für Landesgeschishte. Jahrg. IX. 1886 (Heft 1—4). Stuttgart 1886, 8°.

Vom **R. istituto Veneto di scienze lettere ed arti** zu **Venedig:**
Atti. Ser. VI, Tom. III, Disp. 10. Venedig 1884/85, 8°.
Atti. Ser. VI, Tom IV, Disp. 1—10 et Appendice alla Disp. 10. Venedig 1885/86, 8°.
* Atti. Ser. VI, Tom. V, Disp. 1—9.

Von der **Accademia d'agricoltura, arti e commercio di Verona:**
Memoire. Vol. LXII (Ser. III). Verona 1885, 8°.

Von der **Smithsonian Institution** in **Washington:**
Annual Report for the Year 1884. Part I. II. Washington 1885, 8°.
„ „ „ „ „ 1885. Part I. Washington 1886, 8°.

Vom **Naturwissenschaftlichen Verein des Harzes** in **Wernigerode:**
Schriften. II. Band, 1887, Wernigerode 1887, 8°.

Von der **K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus** in **Wien:**
Jahrbücher. Jahrg. 1885, Neue Folge, XXII. Band (der ganzen Reihe XXX. Band). Wien 1886, 4°.

Von der **K. k. Gartenbau-Gesellschaft** in **Wien:**
Wiener illustrierte Gartenzeitung. Jahrg. 1887, Heft 1—12. Wien 1887, 8°.

Von der **K. k. geographischen Gesellschaft** in **Wien:**
Mittheilungen. XXIX. Band. Wien 1886, 8°.

Von der **K. k. geologischen Reichsanstalt** in **Wien:**
1. Verhandlungen. 1886, Nr. 17—18. Wien 1886, 8°.
„ 1887, Nr. 1—18. „ 1887, 8°.
2. Jahrbuch. XXXVI. Band, 1886, 4. Heft. Wien 1886, 8°.
* „ XXXVII. Band, Heft 1 und 2. Wien 1887, 8°.

Von der **Direction des k. k. naturhistorischen Hof-Museums** in **Wien:**
Annalen. Band II, Nr. 1—4. Wien 1887, 8°.

Von der **K. k. zoolog.-botan. Gesellschaft** in **Wien:**
Verhandlungen. XXXVI. Band, Heft 3 u. 4. Wien 1886, 8°.
„ XXXVII. Band, Heft 1—4. Wien 1887, 8°.

Vom **Vereine für Landeskunde von Niederösterreich** in **Wien:**
1. Blätter des Vereines für Landeskunde. Neue Folge, XX. Jahrg. Nr. 1—12. Wien 1886/87, 8°.

2. Topographie von Niederösterreich. III. Theil, II. Band, Heft 1 u. 2. Wien 1886/87, 4°.

Vom **Österreichischen Touristen-Club** in **Wien**:

Österreichische Touristen-Zeitung. VII. Band, Jahrg. 1887, Nr. 1—24. Wien 1887, 4°.

Von der **Section für Höhlenkunde des österr. Touristen-Club** in **Wien**:

Mittheilungen. V. Jahrg., 1886, Nr. 4. Wien, 8°.
„ VI. Jahrg., 1887, Nr. 1—4. Wien, 8°

Vom **Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse** in **Wien**:

Schriften. XXVII. Band. Wien 1887, 8°.

Von der **Anthropologischen Gesellschaft** in **Wien**:

Mittheilungen. XV. Bd. (Neue Folge, V. Bd.), Heft 4. Wien 1885, 4°.
„ XVI. Bd. (Neue Folge, VI. Bd.), Heft 3—4. Wien 1886, 4°.
„ XVII. Bd. (Neue Folge, VII. Bd.), Heft 1—4. „ 1887, 4°.

Vom **Wissenschaftlichen Club** in **Wien**:

1. Monatsblätter. VIII. Jahrg., Nr. 4—12 und außerordentliche Beilagen Nr. II—VI. Wien 1887, 8°.
* Monatsblätter. IX. Jahrg., Nr. 1—3 und außerordentliche Beilage Nr. I. Wien 1887, 8°.
2. Jahresbericht 1886—1887. XI. Vereinsjahr. Wien 1887, 8°.
3. Chronik des Wiener Goethe-Vereines. 2. Jahrg., Nr. 4—12. Wien 1887, 4°.

Vom **Nassauischen Verein für Naturkunde** in **Wiesbaden**:

Jahrbücher. Jahrg. 40. Wiesbaden 1887, 8°.

Von der **Physikalisch-medicinischen Gesellschaft** in **Würzburg**:

1. Sitzungsberichte. Jahrg. 1886. Würzburg 1886, 8°.
2. Verhandlungen. XX. Band, Neue Folge. Würzburg 1887, 8°.

Von der **Seismological Society of Japan** in **Yokohama**:

Transactions: Vol. VI, Jänner—Juni 1883.
„ Vol. VII, Part I, 1883—1884, Part II, 1884.
„ Vol. VIII, 1885.
„ Vol. IX. Part I, II, 1886.
„ Vol. X, 1887.

Von der **Naturforschenden Gesellschaft** in **Zürich**:

Vierteljahrschrift. 30. Jahrg., 1.—4. Heft. Zürich 1885, 8°.
„ 31. Jahrg., 1. u. 2. Heft. „ 1886, 8°.

Vom **Verein für Naturkunde zu Zwickau in Sachsen**:

Jahresbericht 1886. Zwickau 1887, 8°.

Verzeichnis

der

im Jahre 1887 eingelangten Geschenke.

A. Druckschriften.

Von der **löblichen Gemeindevertretung der Landeshauptstadt Graz:**

1. Rechenschaftsbericht über die Thätigkeit der Gemeinde-Vertretung der Landeshauptstadt Graz im Jahre 1886. 8°.
2. Statistisches Monats-Bulletin 1886, December.
   „ „ „ 1887, Jänner—December.

Von der **kaiserl. Universität in Dorpat:**

Festrede am Tage der Enthüllung des in Dorpat errichteten Denkmals für Karl Ernst von Baer, gehalten von Dr. E. Rosenberg. Dorpat 1886, 4°. (Mit Photographie.)

Von der **Kaiser Wilhelms-Universität zu Straßburg:**

1. **Leo Arons:** Bestimmung der Verdet'schen Constante in absolutem Maß. (J. D.) Leipzig 1887, 8°.
2. **Eugen Blasius:** Zersetzungsfiguren an Krystallen. (J. D.) Leipzig 1885, 8°.
3. **W. Deecke:** Beiträge zur Kenntnis der Raibler-Schichten der Lombardischen Alpen. (J. D.) Stuttgart 1885, 8°.
4. **Alfred Delisle:** Einwirkung von Propionaldehyd auf bernsteinsaures Natrium bei Gegenwart von Essigsäure-Anhydrid. (J. D.) Straßburg 1885, 8°.
5. **Hermann Dubois:** Über einige Derivate des Caprolactons. (J. D.) Straßburg 1886, 8°.
6. **G. Dyson:** The action of Salicylic Aldehyde on Sodium succinate in presence of Acetic Anhydryde. (J. D.) Manchester 1886, 8°.
7. **Franz Leist:** Über Lactonsäuren aus Valeraldehyd und Brenzweinsäure. (J. D.) Straßburg 1886, 8°.
8. **Rikitaro Fudzisawa:** Über eine in der Wärmeleitungs-Theorie auftretende, nach den Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreitende unendliche Reihe. (J. D.) Straßburg 1886, 4°.
9. **Josef Götz:** Untersuchung einer Gesteins-Suite aus der Gegend der Goldfelder von Marabastad im nördlichen Transvaal, Süd-Afrika. (J. D.) Stuttgart 1885, 8°.
10. **Franz Grosse:** Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen. (J. D.) Leipzig 1885, 8°.
11. **Josef Grabendörfer:** Beiträge zur Kenntnis der Tange. (J. D.) Leipzig 1885, 4°.

12. **Emil Haug**: Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. (J. D.) Stuttgart 1885, 8°.
13. **Heinrich Hochstetter**: Über die Melilotsäure und das Melilotsäure-Anhydrid. (J. D.) Straßburg 1884, 8°.
14. **Franz Meissner**: Über die beim Benetzen pulverförmiger Körper auftretende Wärmetönung. (J. D.) Leipzig 1886, 4°.
15. **L. J. Morris**: Action of the Halogen acids and Ammonia on Lactones. (J. D.) Philadelphia 1884, 8°.
16. **Friedrich Oltmanns**: Über die Wasserbewegung in der Moospflanze und ihren Einfluss auf die Wärmevertheilung im Boden. (J. D.) Breslau 1884, 8°.
17. **Philipp Ott**, Über die Phenyloxypivalinsäure und einige Derivate derselben. (J. D.) Wiesbaden 1884, 8°.
18. **Andreas Pampuch**: Über doppel-involutorische Systeme im Raume. (J. D.) Straßburg 1886, 4°.
19. **Johannes Politis**: Über die Einwirkung von Anisaldehyd auf Bernsteinsäure. (J. D.) Straßburg 1885, 8°.
20. **Hermann Rasch**: Über die Einwirkung von Ammoniak und Natrium-Aethylat auf das Valerolacton. (J. D.) Straßburg 1885, 8°.
21. **Otto vom Rath**: Beiträge zur Kenntnis der Chilognathen. (J. D.) Bonn 1886, 8°.
22. **Felix Rosen**: Ein Beitrag zur Kenntnis der Chytridiaceen. (J. D.) Breslau 1886, 8°.
23. **C. Schmidt**: Geologisch-petrographische Mittheilungen über einige Porphyre der Centralalpen. I. Theil: Die Porphyre der Windgällen. (J. D.) Stuttgart 1886, 8°.
24. **C. F. August Schneegans**: Die Reaction von Perkin in der Fettreihe. (J. D.) Straßburg 1884, 8°.
25. **Theodor Schröder**: Experimental-Untersuchung über den Einfluss der Temperatur auf die elastische Nachwirkung. (J. D.) Leipzig 1886, 8°.
26. **Woldemar Wahrlich**: Beitrag zur Kenntnis der Orchideenwurzelpilze. (J. D.) Leipzig 1886, 4°.

Von Herrn **Dr. J. B. Holzinger** in **Graz**:

Maly: Enumeratio plantarum. Wien 1848, 8°.

Von . . . . . (unbekannt):

Industrielle Briefe aus Nordböhmen. Von Robert Lahmer. Warnsdorf 1886, 8°.

Von den **P. T. Herren Verfassern**:

S. Brusina in **Agram**: Appunti ed osservazioni sull'ultimo lavoro di J. Gwyn Jeffreys „On the mollusca procured during the ‚Lightning' and ‚Porcupine' expeditions, 1868—1870". Agram 1886, 8°.

Prof. **Samuel Lockwood, Ph. D.**, County superintendent freehold, N. J.: Raising Diatoms in the Laboratory by Prof. S Lockwood. New-York 1886, 8°.

B. Naturalien.

Von Herrn Bürgerschullehrer **Mucius Camuzzi**:

2 **Pica caudata Ray.**
2 **Garrulus glandarius Vieill.**

Von Herrn Baurath **Liebich**:

1 **Syrnium aluco L.**
1 **Astur palumbarius L.**
2 **Accipiter nisus L.**
1 **Pernis apivorus L.**
5 **Buteo vulgaris Buchst.**, darunter 1 **var. fusca.**
1 **Circus aeruginosus L.**
1 **Garrulus glandarius Vieill.**
1 **Lycos monedula L.**
1 **Dryocopus martius L.**
1 **Vanellus cristatus L.**
1 **Ardea cinerea L.**
1 **Botaurus stellaris L.**
1 **Anas querquedula L.**
2 **Podiceps minor Gm.**

---

2 **Sciurus vulgaris.**
1 **Putorius vulgaris Rich.**

Berichte

über die

Monats-Versammlungen und Ausflüge

im Vereinsjahre 1887.

1. Öffentliche Versammlung am 17. Jänner 1887.

Herr Professor Dr. *Ludwig von Graff* hielt eine von der zahlreichen Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommene Gedächtnisrede auf *Eduard Oscar Schmidt* (vergleiche Abhandlungen, pag. 1). Die Versammlung fand im kleinen Ressource-Saale statt.

2. Monats-Versammlung am 29. Jänner 1887.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics*, begrüßte die Versammlung, indem er für die Wahl zum Präsidenten des naturwissenschaftlichen Vereines dankte, und ersattete einige geschäftliche Mittheilungen, welche sich auf den Beitritt neuer Mitglieder, die Erweiterung des Schriftentausches und den von den Revisoren vollkommen richtig befundenen Cassenbericht für das Jahr 1886 bezogen.

Hierauf hielt Herr Professor Dr. *Eduard Richter* den angekündigten Vortrag „Über Vergletscherung und Höhe der Schneegrenze in den Ost-Alpen" unter lebhaftem Beifalle der zahlreichen Versammlung, welche nach Schluss des Vortrages die zahlreichen, denselben erläuternden Photographien, die seitens des Vortragenden ausgestellt waren, mit großem Interesse betrachtete.

Der Vortragende berichtete über seine Studien über die Höhe der Schneegrenze in den Alpen. Nachdem die allgemeinen

Gründe der Abnahme der Wärme mit Zunahme der Höhe erläutert worden, werden die besonderen Schwierigkeiten der Feststellung der Höhe der Schneegrenze beschrieben, welche darin bestehen, dass der Verlauf derselben durch die Unregelmäßigkeiten der Gebirgsformen gestört wird, so dass man an schattigen Stellen auch in tieferen Lagen Schneeansammlungen trifft, umgekehrt auch stellenweise ober der Schneelinie der Schnee durch Wind und Sonne entfernt wird. Die neuen Original-Aufnahmen des k. k. Militärgeographischen Institutes liefern jedoch ein Material, welches gestattete, planimetrische Vermessungen sämmtlicher Gletscher der Ost-Alpen vorzunehmen, und ihre Höhenlage genau festzustellen, woraus sich dann auch die Höhe der Schneegrenze mit ziemlicher Genauigkeit berechnen lässt. Es hat sich herausgestellt, dass die Höhe der Schneelinie nicht, wie man bisher geglaubt hat, von West nach Ost steige, sondern dass gerade die östlichen noch vergletscherten Alpentheile, die Gasteiner Tauern und die Dachsteingruppe, die tiefste Schneelinie besitzen. Hingegen steigt dieselbe vom Rande des Gebirges gegen einwärts an, um sich dann gegen den Südrand wieder etwas zu senken, so dass z. B. die das obere Etschthal begleitenden Ketten — die Oetzthaler und Ortler-Gruppe — die Schneelinie in höherer Lage aufweisen, als die der lombardischen Ebene nahegerückte Gruppe des Adamello.

Der Vortragende hatte einen Theil seiner Photographien-Sammlung aus verschiedenen Gruppen der Alpen ausgestellt.

3. Monats-Versammlung am 26. März 1887.

Der Vorsitzende, Präsident Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics* eröffnete die Versammlung mit der Bitte, die Störung, welche in der Abhaltung der Monatsversammlungen eingetreten war, zu entschuldigen. Durch die längere Erkrankung des Vereins-Secretärs entfiel zunächst der Vortrag, welchen derselbe am 26. Februar „Über den Ausbruch des Vulkans Talavera auf Neuseeland“ zu halten beabsichtigte. Als Ersatz gedachte die Direction im Monate März zwei Vorlesungen zu bieten, indes

musste die zunächst in Aussicht genommene des Herrn Prof. Dr. *Gustav Wilhelm* über *Phyloxera vastatrix* auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden, da auch Prof. *Wilhelm* durch Erkrankung verhindert wurde.

Der Präsident gedachte ferner der schweren Verluste, welche der naturwissenschaftliche Verein durch den Tod zweier hervorragender Mitglieder erlitten hat, nämlich des ehemaligen Präsidenten Prof. Dr. *Leopold von Pebal* und des Ehrenmitgliedes Prof. Dr. *W. Eichler* in Berlin. Die Direction des Vereines hat auf *Pebals* Sarg einen Kranz niedergelegt und telegraphisch der Witwe Prof. *Eichlers* ihr tiefstes Beileid ausgedrückt.

Über Aufforderung seitens des Vorsitzenden erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen zum Zeichen der Theilnahme an dem doppelten Verluste, den der Verein erlitten hat.

Hierauf brachte der Präsident zur Kenntnis, dass der hohe steiermärkische Landtag die Erhöhung der Jahres-Subvention des naturwissenschaftlichen Vereines auf 500 fl. beschlossen hat, sowie, dass dem Vereine von Seiten der löblichen steiermärkischen Sparcasse eine Subvention von 100 fl. zugewendet wurde.

Nach Schluss der geschäftlichen Mittheilungen hielt Herr Prof. Dr. *Gottlieb Haberlandt* den angekündigten, seitens der Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag über Sonderlinge aus dem Pflanzenreiche.

Der Vortragende betonte vor allem, dass das Interesse, welches der Botaniker, speciell aber der Anatom und Physiologe, den so zahlreichen Sonderlingen im Pflanzenreiche entgegenbringt, nichtsweniger als bloß eine Art von Curiositäten-Liebhaberei ist, welche an dem Sonderbaren, Anormalen seiner selbst willen ein Vergnügen findet. Sowie der Menschenkenner, der Psychologe, den Geheimnissen des menschlichen Herzens und Verstandes nicht selten mit besonderem Erfolge beim Studium gewisser Sonderlingsnaturen nachspürt, so lüftet auch der Botaniker so manches Geheimnis des Pflanzenbaues und Pflanzenlebens durch genaue Erforschung verschiedener pflanzlicher Sonderlinge. Auf dem Gebiete der biologischen Wissenschaften gilt eben nicht bloß der alte

Satz der Grammatik: „Die Ausnahme bestätigt die Regel". Es heißt hier vielmehr auch sehr häufig: „Die Ausnahme erklärt die Regel oder bringt uns dieselbe wenigstens dem Verständnisse näher."

Von diesem Gesichtspunkte aus besprach der Vortragende eine Reihe von hiehergehörigen Pflanzen, welche sich in Bezug auf Ausbildung und Bau ihrer grünen Ernährungsorgane, vor allem der Laubblätter, durch gewisse Besonderheiten und auffällige Anpassungserscheinungen auszeichnen. So wurden u. a. auch die sogenannten Compasspflanzen einer eingehenden Besprechung unterzogen. Bereits im Jahre 1842 machte General *Alvord* einer amerikanischen Akademie der Wissenschaften die Mittheilung, dass auf den Prairien Nordamerikas eine sehr merkwürdige Pflanze lebe, das zur Familie der Compositen gehörige *Silphium laciniatum*, welche Pflanze die Eigenschaft besitze, ihre großen Laubblätter in die Meridianebene zu stellen, so dass die Ränder des Blattes nach Nord und Süd, die Blattflächen nach Ost und West schauen. Für Indianer und Prairie-Jäger soll diese Pflanze in der That nicht selten die Bedeutung eines natürlichen Compasses haben. Lange Jahre hindurch blieben diese Angaben unberücksichtigt; man hielt die Compasspflanzen wahrscheinlich für ein Stück Prairie-Romantik. In den letzten Jahren aber tauchten neuerdings solche Angaben auf. Es wurde darauf hingewiesen, dass bei verschiedenen Pflanzen der europäischen Flora, so vor allem bei dem allbekannten wilden Lattich (*Lactuca scariola*), ferner bei *Lactuca saligna, Chondrilla juncea* u. a. „die Laubblätter der an freien Standorten wachsenden Individuen die Meridianstellung zeigen. Die Thatsache selbst wurde bald nicht mehr bezweifelt; es handelte sich jetzt nur mehr um die physiologische Erklärung dieses merkwürdigen Verhaltens. Natürlich fehlte es nicht an phantasiereichen Köpfen, welche sofort den Erdmagnetismus zur Erklärung heranzogen, ohne aber ihre Ansicht in ernsthaft wissenschaftlicher Weise begründen zu können. Erst einem deutschen Botaniker, Prof. *E. Stahl* in Jena, gelang es, die ganze Erscheinung in befriedigender Weise aufzuklären. Durch verschiedene Versuche mit *Lactuca scariola*, welche der Vortragende im einzelnen be-

sprach, wurde von *Stahl* gezeigt, dass es sich hier um eine eigenthümliche Reaction der Pflanze gegenüber der Wirkung des directen Sonnenlichtes, um eine sogenannte heliotropische Erscheinung, handelt. Die Compasspflanze liebt zwar directe Insolation, sie sucht es aber zu vermeiden, dass ihre Blätter von der hochstehenden Sonne beleuchtet werden; sie trachtet ihre Blattflächen vielmehr so zu orientieren, dass dieselben bloß von den Strahlen der Morgen- und der Abendsonne, u. zw. womöglich senkrecht getroffen, werden. So gelangen die Blätter nothwendigerweise in die Meridian-Stellung. Die verschiedenartigen heliotropischen Bewegungen, welche sie hiebei je nach ihrer Lage am Stengel, ausführen müssen, wurde vom Vortragenden mit Hilfe eines einfachen Modelles im Detail geschildert. — Begreiflicherweise zeigen die Blätter bloß an freien Standorten, wo sie den ganzen Tag über der Insolation ausgesetzt sind, die Compass-Stellung. Im geschlossenen Raume, wo der Pflanze bloß diffuses Tageslicht zu Gebote steht, orientieren sich die Blätter wie bei den meisten Pflanzen so, dass die Blattflächen vom stärksten einfallenden zerstreuten Lichte ungefähr senkrecht getroffen werden.

Eine ausführliche Besprechung fanden ferner jene Pflanzen, deren grüne Assimilationsorgane in morphologischer Hinsicht keine Blätter, sondern Stengelorgane sind, und schließlich die phanerogamen Saprophyten und Schmarotzer, deren Laubblätter eine mehr oder minder weitgehende Rückbildung erfahren.

4. Monats-Versammlung am 23. April 1887.

Herr Prof. Dr. *Gustav Wilhelm* hielt den angekündigten, durch zahlreiche mikroskopische Demonstrationen erläuterten Vortrag über die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*), welcher seitens der zahlreichen Versammlung mit lebhaftestem Beifall aufgenommen und über Beschluss der Direction in diesen Mittheilungen (vergl. „Abhandlungen“, pag. 127) vollinhaltlich zum Abdrucke gebracht wurde.

5. Ausflug auf die Kanzel am 19. Mai 1887.

Über Einladung der Direction fanden sich 25 Vereinsmitglieder zur Mittagsstunde auf dem Südbahnhofe ein, um mit dem Secundär-Zuge nach Gösting zu fahren; daselbst wurde einstimmig der unmittelbare Aufstieg zur Einsattelung des Schattleithen-Berges als in jeder Hinsicht reizende Wanderung gewählt; der herrlich bewaldete Kamm des Schattleithen-Berges, welcher nach dreiviertelstündigem Marsche erreicht wurde, bot namentlich in floristischer Hinsicht den Mitgliedern reichliche Ausbeute. Gegen 3 Uhr war die Kanzel selbst erstiegen, von der sich eine selten reine, herrliche Aussicht eröffnete. Nach längerem Aufenthalte daselbst trat die Gesellschaft den Rückweg über St. Gotthard an, um ½6 Uhr vereinigte eine fröhliche Tafel alle Theilnehmer beim Fischerwirte. Einzelne Mitglieder zogen es vor, sich zu Fuß nach der Stadt zu begeben, die Mehrzahl wanderte nach der Station Gösting, um mit dem Wiener Postzuge nach Graz zurückzukehren.

6. Monats-Versammlung am 21. Mai 1887.

Der Präsident, Prof. Dr. *Aug. von Mojsisovics*, eröffnete die im Hörsaale des chemischen Institutes der Universität stattfindende Versammlung mit der Mittheilung, dass Herr Prof. *W. Kleinecke* wegen Domicilwechsels die Stelle als Rechnungsführer zurückgelegt habe und über Aufforderung der Direction die Herren Regierungsrath Prof. Dr. *R. Friesach* und Steuereinnehmer *W. Rozbaud* seither die Geldgeschäfte des Vereines gemeinsam führen; — dass ferner an Stelle des erkrankten Secretärs Herr Privat-Docent Dr. *V. Hilber* die Secretariats-Geschäfte übernommen hat.

Nach Schluss der geschäftlichen Mittheilungen hält Herr Privat-Docent Dr. *Hugo Schrötter* den angekündigten, von zahlreichen gelungenen Experimenten und Demonstrationen erläuterten und seitens der Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag „Über den Steinkohlentheer und die künstlichen organischen Farbstoffe“.

Dr. *Schrötter* beginnt seinen Vortrag mit der Erörterung des innigen Zusammenhanges der Chemie und speciell der organischen Chemie mit der Großindustrie. Er hebt hervor, dass dem so großen Aufschwunge und den so überaus emsigen und erfolgreichen Forschungen auf dem Gebiete der organischen Chemie sowohl ältere Industrieen bedeutende Blüte verdanken, wie z. B. die Zuckerindustrie, die Industrie der Seifen, Fette u. s. w., als auch andere nicht minder wichtige Industrien direct ihre Existenz. Unter den letzteren ist wieder die wichtigste die Industrie des Steinkohlentheers und der künstlichen Theerfarbstoffe, die meist Anilinfarben genannt werden.

Der Redner kommt dadurch zu dem eigentlichen Thema seines Vortrages, nämlich zur Beschreibung der Destillation der Steinkohle, der Verarbeitung des Theers und endlich der Darstellung der Theerfarben. Er hebt hervor, dass der Theer immer als Nebenproduct und zwar bei der Leuchtgas-Fabrication gewonnen wird. Dieses wertvollste Nebenproduct der chemischen Großindustrie ist kein einheitliches chemisches Individuum, sondern ein äußerst compliciertes Gemenge der verschiedensten Verbindungen, auch wird er nie als solcher nutzbar gemacht, sondern aus ihm die wichtigsten Bestandtheile isoliert, und diese dann theils in der Farbindustrie, theils zur Darstellung medicinischer und antiseptischer Präparate verwendet.

Nach einigen kurzen Bemerkungen über die Geschichte des Theers und seiner Bestandtheile, wie auch über die kolossalen Mengen, die heutzutage verbraucht werden, kommt der Vortragende zur Beschreibung des Theers selbst. Derselbe entsteht bei der trockenen Destilation der Steinkohle neben Leuchtgas und Ammoniak-Wasser, während Koks zurückbleiben. Eine solche Destillation wird auch im Kleinen ausgeführt und die entstehenden Producte gezeigt. Die relativen Mengen, wie auch die Zusammensetzung der Destillations-Producte sind nie constant, sondern ändern sich nach der Beschaffenheit der Kohle, nach der Destillations-Methode, dem Druck und der Zeitdauer. Darauf wurde nun etwas näher eingegangen und die üblichen Destillations-Methoden be-

schrieben. Anschließend wurden die gasförmigen, flüssigen und festen Bestandtheile des Theers, wie auch seine Weiterverarbeitung, Reinigung und Destillation, und endlich die Isolierung der wertvollsten Bestandtheile u. zw. der für die Farben-Fabrication wichtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe besprochen.

Der Vortragende kommt nun zur Beschreibung der Fabrication der Theerfarben aus den Theer-Destillations-Producten. Er erklärt wie die Kohlenwasserstoffe durch die Einwirkung der verschiedensten chemischen Reagentien endlich in die eigentlichen Farbstoffe übergeführt werden und führt eine solche Reaction auch vor der Gesellschaft aus, indem er Rohbenzol zuerst in Nitrobenzol, dieses in Rohanilin verwandelt, welches durch Einwirkung von salpetersaurem Quecksilber-Oxydul in den schönen rothen Farbstoff, das Azaleïn, übergeht. Hierauf zeigt und beschreibt er verschiedene Farbstoffe, die sich durch ihre prächtigen Farben auszeichnen. Besonders hervorgehoben und gezeigt wurden die so herrlich fluorescierenden Naphtalin-Rosa, die Phtaleïm und Fluoresceïn, ferner das künstliche Alizarin und der Indigo.

Der Vortragende schließt seinen Vortrag mit einigen Bemerkungen über die Art des Färbens mit den Theerfarben und über die Bezeichnung derselben als echte und unechte.

7. Ausflug nach Thal am 11. Juni 1887.

Dem Programme gemäß versammelten sich um die erste Nachmittagsstunde einige 20 Vereinsmitglieder auf dem Fischplatze, um mittelst Omnibus nach Eggenberg zu fahren. Von dort gieng die Wanderung bei schönstem und zugleich angenehm kühlem Wetter über den Gaisberg nach Thal. Dank der besonderen Liebenswürdigkeit des Herrn Baron *Karl Walterskirchen*, welcher dem Vereins-Präsidenten auf telegraphischem Wege die Einladung zum Besuche des Schlosses Thal zukommen ließ, waren alle Theile dieser reizend gelegenen Besitzung der Besichtigung erschlossen. Leider drängte die Zeit und nur ein kleiner Theil des Parkes konnte durch-

wandert werden. Nach einer im oberen Thaler Gasthause eingenommenen Erfrischung wurde der Rückweg nach der Station Gösting angetreten, um mit dem Wiener Abend-Postzuge nach Graz zurückzukehren.

---

8. Ausflug auf die Riegersburg am 29. Juni 1887.

Trotz der sehr zweifelhaften Witterung betheiligten sich nahe an 40 Mitglieder an diesem Ausfluge, verließen Graz mit dem Morgenzuge der ungarischen Westbahn und traten nach einem frugalen Frühstücke in der Bahnhofs-Restauration zu Feldbach um 8½ Uhr zum größeren Theile zu Fuße über den mit Unrecht von einigen Touristen geschmähten Steig östlich vom Schlosse Kornberg, zum kleineren zu Wagen die Weiterreise an. In Riegersburg angelangt, wurde zunächst das *Neuhold*'sche Gasthaus besucht, dann (11 Uhr) zur Besteigung der Feste aufgebrochen.

Der imposante Fels der Riegersburg besteht im wesentlichen aus Tuffbänken eines basischen Eruptiv-Gesteines, er stellt, wie Dr. *C. Clar* gezeigt hat,[1] den Denudations-Rest eines alten Strato-Vulcanes dar. Wenn man die westlich von der Riegersburg den Mundner- und Krähenberg bildenden Tuffablagerungen in Betracht zieht, und den von einem gemeinschaftlichen, idealen Centrum nach auswärts gerichteten Schichtenfall dieser drei Tuffberge berücksichtigt, so gelangt man zur Reconstruction eines einstigen, flachen Eruptionskegels, der freilich kaum, wie *Clar* angenommen hat, ein unterseeischer gewesen sein dürfte, da unter den Tuffbänken, welche den Fels der Riegersburg zusammensetzen, vielfach fluviatile, unverkennbare Flußgeschiebe führende Bänke auftreten, die das Alter des einstigen Vulcanes in die Etage des Belvedere-Schotters hinaufrücken. Zur Zeit dieser Bildungen hatte sich das Meer, welches in der mittelmiocänen Periode Ost-Steiermark bedeckte, bereits zurückgezogen, und

[1] Vergl. Dr. *C. Clar*: Boden, Wasser und Luft von Gleichenberg. Graz 1881. pag. 7.

an Stelle der einst vorhandenen, dann allmälich ausgesüßten Salzfluten war ein von mächtigen Wasserläufen durchzogenes Stromland getreten. Dieses Stromland war an mehreren Stellen der Ost-Steiermark wie in den angrenzenden Gebieten Ungarns der Schauplatz vulcanischer Eruptionen, bei welcher basische Gesteine, Basalte, gefördert wurden, während die sauren Eruptiv-Gesteine der Umgebung von Gleichenberg Trachyte und Andesite, etwas höheres Alter besitzen und zur Zeit des sarmatischen Binnen-Meeres dem Boden entquollen. Die zahlreichen, unverkennbaren vulcanischen Auswürflinge in den Basalt-Tuffen der Riegersburg können den Besucher derselben nicht darüber in Zweifel lassen, dass er sich in der Nähe einer Eruptionsstelle befindet. Aber auch in zoologischer und botanischer Hinsicht bot der Fels der Riegersburg den Theilnehmern an dem Ausfluge manches Interessante.

Als nach einem etwa 20 Minuten in Anspruch nehmenden Aufstieg durch die berühmten sieben Thore die Höhe der Burg erreicht war, harrte, Dank der Liebenswürdigkeit der fürstl. *Liechtenstein*'schen Gutsverwaltung, bereits der Castellan, um die Gesellschaft in den weiten, zahlreiche hervorragende Kunstschätze bergenden Räumen des Schlosses umherzuführen. Ungeachtet der etwas getrübten Fernsicht entzückte doch alle Theilnehmer der herrliche Ausblick, der sich von den höheren Basteien, insbesondere aber von dem sogenannten Hexenzimmer, nach Ost-Steiermark, Kroatien, Ungarn, bis hinauf nach Obersteier eröffnet.

Der Abstieg erfolgte langsam aber sicher in nordwestlicher Richtung mit Benützung des Eselsteiges, der sich als leichter gangbar erwies, als nach seinem Rufe vorausgesetzt werden konnte.

Gegen halb 2 Uhr wurde in *Neuholds* vortrefflichem Gasthofe ein in jeder Beziehung zufriedenstellendes Mittagmahl eingenommen. Nachmittags veranlasste der mittlerweile eingetretene Regen eine lebhafte gesellige Unterhaltung; erst um 5 Uhr erfolgte der Aufbruch der Fußgänger, um 6 Uhr jener des fahrenden Theiles der Gesellschaft, um bei wieder freundlich gewordener Witterung Feldbach und den daselbst um 8 Uhr abgehenden Vergnügungs-Zug zu erreichen, mit

welchem die Theilnehmer an dem, wie es schien, zu allseitiger Zufriedenheit ausgefallenen Ausfluge nach 10 Uhr abends in Graz eintrafen.

9. Monats-Versammlung am 22. October 1887.

Der Präsident, Prof. Dr. *August von Mojsisovics*, erstattete eine Reihe geschäftlicher Mittheilungen, den Beitritt einiger neuer Mitglieder, Erweiterung des Schriftentausches, sowie die erfolgte Constituierung des von der Direction des naturwissenschaftlichen Vereines eingesetzten permanenten Comités zur naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark betreffend. Nach Schluss derselben hält Herr Prof. Dr. *Franz Standfest* unter lebhaftem Beifalle der Versammlung den angekündigten Vortrag über „Pulverisierte Körper unter hohem Drucke".

Der Vortragende erwähnt zunächst die älteren Versuche *Springs* mit Kali- und Natron-Salpeter, Wetzstein, Kreide und Sägespänen vom Pappelholz. Die pulverisierten Massen der beiden ersten Substanzen gaben unter hohem Drucke bekanntlich compacte, porzellanartige, durchscheinende Körper, an denen nicht einmal die Spuren der einstigen Trennungsflächen ihrer Bestandtheile zu sehen waren. Aus dem Pulver der drei letzten Stoffe entstanden durch hohen Druck zwar noch zusammenhängende, aber sehr brüchige Körper, an denen man unschwer herausfinden konnte, dass ihre Bruchrichtungen mit den Grenzflächen ihrer Elemente zusammenfielen.

Bevor der Vortragende zur Besprechung der eigentlichen Versuche *Springs*, die an 83 pulverisierten Körpern angestellt wurden, übergeht, schildert er die hiebei verwendeten Apparate und zwar sowohl jenen, bei welchen die drückende Kraft an einem einarmigen Hebel, als auch jenen, wo sie an einer enggewundenen Schraube wirkt. Besondere Aufmerksamkeit wird hiebei der zerlegbaren Matritze, sowie jenen Vorrichtungen gewidmet, welche einen hohen Druck im luftverdünnten Raume und bei einer höheren Temperatur möglich machen. Eine einfache Rechnung zeigt, dass mittelst jener Apparate sogar der enorme Druck von 50.000 Atmosphären

ausgeübt werden könne, wenngleich der belgische Physiker in seinen Versuchen nie mehr ale 10.000 Atmosphären anwendete, da sonst der stählerne Stempel zerdrückt wurde.

Spring brachte die Körper, deren Pulver er unter hohem Drucke untersuchte, in die sechs Gruppen der Metalle, der nicht metallischen Grundstoffe, der Oxyde, der Schwefelverbindungen, der Salze und der organischen Verbindungen. Aus jeder dieser Gruppen wurde eine Reihe von Körpern untersucht und aus diesen Untersuchungen ergab sich mit unzweifelhafter Gewissheit, dass das Pulver sehr vieler Substanzen unter hohem Drucke zu compacten Körpern sich vereinigen lasse. Die Höhe dieses Druckes aber ist für verschiedene Stoffe eine verschiedene und steht im allgemeinen im verkehrten Verhältnisse zu der Härte. Wenn, wie es bei einer Reihe von Stoffen (Stahl, Glas, Quarz, amorphe Kohle u. dgl., der Fall ist, die Vereinigung durch Druck nicht gelingt, so ist die Ursache davon in dem Umstande zu suchen, dass sich kein hinreichend fester Apparat construieren lässt, der den zum Compactwerden jenes Pulvers nöthigen Druck aushalten könnte.

Zu den interessanten secundären Erscheinungen, die bei diesen Pressungen beobachtet wurden, gehört das Auftreten des metallischen Habitus am zusammengedrückten Antimonpulver, der Übergang des monoklinen und amorphen Schwefels in den rhombischen, das Erscheinen der blauen Farbe an dem gepressten weißen Pulver des Kupfer-Vitrioles, der glänzend schwarze compacte Körper, der aus dem braunen Torfpulver entsteht, u. s. f. Das gepresste pulverisierte Schwefelzink erhält das Aussehen der Blende, das ebenso beschaffene Schwefelblei das des Galenits, aus dem Mangan-Superoxyd wird Pyrolusit, aus dem Aluminium-Oxyd Halloysit.

Die Versuche haben aber noch zu einer weiteren Entdeckung geführt. Wird der Druck, welcher das Pulver gewisser Körper zur Vereinigung bringt, noch vergrößert, so findet nicht selten ein Plastischwerden, ja schließlich eine vollkommene Verflüssigung derselben statt. So wird das Blei unter einem Drucke von 5000 Atmosphären zu einer tropfbaren Flüssigkeit, die durch die Spalten des Apparates zu

entweichen sucht. Ähnlich verhält sich auch das Zinn, das Bromkalium, das Glaubersalz, die Soda. Andere Körper werden unter hohem Drucke zwar nicht flüssig, aber plastisch, so der Salpeter, der arabische Gummi, die Steinkohle etc., und es lässt sich unschwer denken, dass die festen Körper vielleicht insgesammt flüssig würden, wenn man den auf sie ausgeübten Druck hinreichend vergrößern könnte.

Die Erklärung dieser Thatsachen stößt aber auf Schwierigkeiten. Man sollte ja meinen, dass, sowie durch Druck Gase tropfbar werden, durch denselben auch feste Körper aus Flüssigkeiten entstünden. Die Versuche *Springs* lehren das Gegentheil. Sehen wir uns nach schon bekannten Analogien um, so finden wir dieselben bloß beim Wasser, welches schon unter gewöhnlichen Umständen dies Verhalten zeigt. Denn ohne Temperatur-Erhöhung wird aus dem Eise durch bloße Pressung Wasser. Man weiß auch, dass bei derselben Temperatur die Dichte des Eises geringer als die der tropfbaren Flüssigkeit ist. Von den übrigen Körpern verhält sich diesbezüglich nur das Wismut dem Wasser ähnlich. Es ist nun von vorneherein wenig wahrscheinlich, dass in so fundamentalen Beziehungen sich die genannten zwei Körper zu allen übrigen in diametralem Gegensatz befinden sollten. *Springs* Versuche schließen diesen Gegensatz direct aus. Man wird daher annehmen müssen, dass jene Eigenschaft, welche das Wasser in hervorragendem Maße besitzt, auch den übrigen Körpern nicht gänzlich fehle, dass sie aber dort in viel geringerem Grade ausgebildet sei. Was beim Wasser schon unter gewöhnlichen Verhältnissen eintritt, findet bei anderen Körpern nur unter außergewöhnlichen Bedingungen statt und als eine solche kann der hohe allseitige Druck gewiss angesehen werden.

Zum Schlusse zieht der Vortragende aus den Resultaten, welche durch die geschilderten Versuche gewonnen wurden, jene Consequenzen, welche für die Beurtheilung der *Heim*'schen Theorie über die Gebirgsbildung von Wichtigkeit zu sein scheinen. Jene Theorie gipfelt bekanntlich in dem Satze, dass in einer gewissen Tiefe unter der Erdoberfläche alles Gestein durch den Druck der darüber lastenden Massen plastisch

gemacht wäre und somit bruchlose Krümmungen gestatten würde. *Springs* Versuche bestätigen diese Annahme, indem sie beweisen, dass starre Körper in der That unter dem Einflusse einer gewaltigen Pressung plastisch werden, sie widerlegen dieselbe aber auch, weil sie lehren, dass in so geringen Tiefen, in welchen *Heim* bereits den plastischen Zustand annimmt und annehmen muss, will er anders hiedurch seine bruchlosen Krümmungen an der Oberfläche erklären, nicht einmal eine Vereinigung pulverisierter Körper, geschweige den Plasticität stattfinden könne. *Heim* behauptet beispielsweise, dass Sandsteine schon in einer Tiefe von 1000—1300 *m*, Kalksteine in einer solchen von 1100—1800 *m*, Granite und Phorphyre in einer größeren plastisch würden. Eine Gesteinsdecke von 1800 *m* Dicke kann bei einem durchschnittlichen Gewichte von 2·5—3 *g* nur einen Druck von 600 Atmosphären ausüben. Nun verlangen aber die meisten der von *Spring* untersuchten Körper schon zur Vereinigung ihres Pulvers eine Pressung von 5000 Atmosphären und zur Erlangung der Plasticität eine noch viel größere. Dabei ist ferner zu bemerken, dass unter jenem enormen Drucke das Pulver mancher und dazu noch sehr verbreiteter Substanzen, wie das des Quarzes, keineswegs sich vereinigt.

Auf Veranlassung *Gümbels* wurden einige von jenen Mineralien, die in der Erdoberfläche sehr verbreitet sind, einem außerordentlich hohen Drucke unterworfen, und dabei zeigte es sich, dass Feldspat, Quarz und Kalkspat selbst unter einer Belastung von 22.000 Atmosphären, Alabaster unter einer solchen von 25.000 Atmosphären und der Solenhofer Schiefer unter dem Druck von 26.500 Atmosphären keine Plasticität erkennen ließen, ein Druck, welchen nur eine Gesteinsdecke von 80.000 *m* Dicke ausüben kann.

Wenn sich aber die Sache so verhält, dann wird die Plasticität in ganz enorme Tiefen verlegt, in Tiefen, die durch die Erosion nimmer bloßgelegt werden können.

Es gibt dann nur zwei Möglichkeiten: entweder muss man sich für jene bruchlosen Krümmungen um eine andere Ursache umsehen, und eine solche hat *Heim* in der außerordentlichen Allmählichkeit und Langsamkeit der in Frage

stehenden Bewegungen, welche dann immerhin bruchlos stattfinden können, bereits angedeutet.

Oder man muss die bruchlosen Krümmungen ganz negieren und dieselben auf mikroskopische Spalten zurückführen, wie das *Gümbel* gethan hat, eine Ansicht, die sehr viel Bestechendes an sich trägt.

---

10. Monats-Versammlung am 26. November 1887.

Herr Dr. *Victor Hausmanninger* hielt den angekündigten Vortrag „Über Erdmagnetismus", welcher seitens der zahlreichen Versammlung mit lebhaftem Beifalle begrüßt wurde. Um der zahlreichen Experimente willen, welche den Vortrag erläuterten, fand die Versammlung im Hörsaale des physikalischen Institutes der Universität statt, dessen Benützung der Vorstand dieses Institutes, Herr Regierungsrath Prof. Dr. *Boltzmann,* freundlichst gestattete.

Ausgehend von der bereits im Alterthum bekannten Eigenschaft des Magneteisensteins, kleine Eisentheilchen anzuziehen und festzuhalten, bespricht der Vortragende zunächst die Grunderscheinungen des Magnetismus überhaupt und erläutert dieselben durch entsprechende Experimente. Hierauf werden die magnetischen Kraftlinien objectiv in folgender Weise demonstriert: In einem mit verdünntem Glycerin gefüllten Troge mit planparallelen Glaswänden befindet sich Eisenoxydpulver (Polierroth), dessen Theilchen, mit einem Glasstab aufgewirbelt, frei in der Flüssigkeit schweben. Dieser Trog wird in die Nähe der Pole eines Elektromagnetes gebracht und mit Hilfe eines Projections-Apparates ein deutliches Bild der in der Flüssigkeit entstehenden Kraftlinien auf einem weißen Schirm entworfen.

Nach diesen einleitenden Versuchen geht der Vortragende zum eigentlichen Gegenstande über. Dass der Erdball als Ganzes sich wie ein großer Magnet verhält, erhellt aus zwei Thatsachen. Bringt man erstens in die Nähe eines kräftigen Südpols einige Magnetnadeln (etwa in halbkreisförmiger Anordnung), so wenden dieselben ihre Nordpole dem Südpol zu.

Entfernt man letzteren, so wenden sämmtliche Nadeln ihre Nordpole einer anderen Richtung zu, die sich sofort ungefähr als die Richtung nach Norden erkennen lässt. Man muss also die Annahme machen, dass sich in der Nähe des geographischen Nordpols ein magnetischer Südpol der Erde befindet. Eine analoge Überlegung führt zu dem Schlusse, dass in der Nähe des geographischen Südpols ein magnetischer Nordpol der Erde existiert. Bringt man zweitens einen Stab aus weichem Eisen in eine gewisse Lage im Raume, so wird eine einfache Prüfung in dieser Lage ihn als Magnet erkennen lassen, ähnlich wie ein Eisenstab in der Nähe eines gewöhnlichen Magnetpols selbst zu einem Magnet wird. Der Vortragende gibt nun eine kurze, geschichtliche Darstellung des Erdmagnetismus von den ältesten, abenteuerlichsten Anschauungen an, bis zu der richtigen Vorstellung, welche zuerst *William Gilbert* hatte, der darum auch als der Begründer der erdmagnetischen Wissenschaft betrachtet werden muss, erwähnt der Verdienste eines *Gellibrand, Leibnitz, Halley* und *L. Euler* auf diesem Gebiete und des rapiden Fortschrittes, der in unserm Jahrhundert durch *A. von Humboldt, Hansteen* und insbesondere *C. F. Gauss* gemacht wurde. — Hierauf wird die Wirkung der erdmagnetischen Kraft auf einen vollkommen frei im Raume beweglichen Magnet gezeigt und an der Hand eines anschaulichen Modells der Zug der horizontalen und verticalen Componenten, und anschließend hieran der Begriff der Declination sowie der Inclination erläutert. Die für die Schiffahrer so wichtige Thatsache der Declination oder Missweisung war den Chinesen schon im 12. Jahrhundert bekannt, im Abendlande wurde sie wenig später von *Pierre de Maricourt* in Luceria entdeckt. Die Inclination wurde 1543 von *Georg Hartmann* in Nürnberg zuerst bemerkt. *Gilbert* bestimmte im Jahre 1600 die Inclination in London zu 70°, *Athanasius Kircher* 1650 auf Malta eine solche von 59°. Die Erklärung dieser schon damals aus diesen zwei Werten bemerkten Abnahme der Inclination gegen den Äquator zu gibt der Vortragende mit Hilfe einer geeigneten Zeichnung, gedenkt sodann der berühmten in den Jahren 1829—1833 von Sir *John Ross* unternommenen Expedition in die arktischen Gebiete, der Auffindung des magnetischen Südpols der Erde

durch *James Clark Ross* am 1. Juni 1831, und der zehn Jahre später leider erfolglos gemachten Versuche desselben Forschers, den magnetischen Nordpol der Erde zu entdecken, der sich nach neueren Berechnungen *Menzzers* unterm 76.°, 49', 34" südlicher Breite und 166.°, 7', 47" östlicher Länge von Gr. befinden dürfte. Die ersten Versuche zur Bestimmung der Intensität, welche auf Genauigkeit Anspruch machen können, rühren von *A. von Humboldt* her, mussten jedoch in den Hintergrund treten, als *Gauss* mit seinen diesbezüglichen Arbeiten auftrat und damit das Problem von einem neuen und allein rationellen Gesichtspunkte aus auffasste und vollständig löste. — Sodann zeigt der Vortragende den Verlauf der Linien gleicher Declination (Isogonen), gleicher Inclination (Isoklinen) und gleicher Intensität (Isodynamen) mit Hilfe dreier Wandkarten, und bemerkt, dass diese Curven streng genommen nur ein Augenblicksbild des magnetischen Zustandes der Erde geben, indem dieser fortwährenden Schwankungen unterworfen ist, die sich sowohl innerhalb von Jahrhunderten als auch innerhalb eines Tages vollziehen. Diese säculären und täglichen Änderungen der erdmagnetischen Elemente werden nun näher besprochen und durch Beispiele erläutert. Gehört das bisher Angeführte in das Gebiet positiver Thatsachen, so steht die Wissenschaft jedoch vor einem dunklen Räthsel, wenn sie um die Gründe der magnetischen Erscheinungen frägt. Glücklicherweise hat die Natur ihr gewisse Fingerzeige gegeben, w o sie wenigstens nach den Ursachen zu forschen hat. Solche Wegweiser bilden der innige Zusammenhang zwischen Magnetismus und Elektricität einerseits, und anderseits der merkwürdige Parallelismus im Gange der erdmagnetischen Variationen und gewisser kosmischer Erscheinungen, insbesondere der Sonnenfleckenhäufigkeit.

Der Vortragende zeigt durch ein Experiment, dass ein von einem elektrischen Strome durchflossener, um eine verticale Axe frei beweglicher Drahtkreis sich unter Einfluss des Erdmagnetismus, ähnlich wie eine Declinationsnadel, so einstellt, dass seine Ebene senkrecht zum magnetischen Meridian zu stehen kommt; die eine Seite der umflossenen Fläche also nahe gegen Norden, die andere nahe gegen Süden zeigt: dass

die eine von einem gewöhnlichen Südpol, die andere von einem Nordpol angezogen wird, dass somit ein solcher Stromleiter sich genau so wie ein wirklicher Magnet verhält. Der Strom umfließt im vorliegenden Falle, in einem Aluminiumdrahte, eine Luftschichte; der Versuch würde auch im luftleeren Raum bei beliebigem Stromleiter gelingen. Man könnte irgend einen festen Körper, z. B. eine Kugel aus Holz oder Stein u. dgl., von einem Strome in einem ganz beliebigen leitenden Medium umfließen lassen, so würde derselbe Effect eintreten; es würde so sein, als ob die Kugel auf der einen Seite einen Nord-, auf der andern einen Südpol besäße. Nun substituiere man statt der gedachten Kugel den ganzen Erdkörper und lasse ihn von vielen Strömen umkreisen, so ist die Analogie zwischen obigem Versuch und der zuletzt gemachten Annahme in die Augen springend, der Ergmagnetismus wenigstens mit großer Wahrscheinlichkeit auf elektrische Erdströme zurückgeführt. Auf dieser Ansicht beruht die sogenannte *Ampere*'sche Solenoid-Theorie.

Solche Erdströme sind thatsächlich nachgewiesen und insbesondere von *Lamont, Wild* und *Schering* näher studiert worden. Es handelt sich nur darum, für diese Erdströme einen plausiblen Grund aufzufinden. Von den hierin weit von einander abweichenden Anschauungen erwähnt der Vortragende nur diejenigen, welche die Erdströme auf die elektrischen Actionen der Sonne zurückführen. Er bespricht die von *Wolf* und *Gautier* fast gleichzeitig gemachte Entdeckung, dass die Maxima der Sonnenflecken fast genau mit den Maximis der täglichen Declinationsänderung zusammenfallen und erläutert diesen Parallelismus durch ein geeignetes Diagramm; erwähnt in Kürze die Hypothesen von *Lamont, Zöllner, Cornu, Hornstein* und *Werner Siemens* und kommt zu dem Schlusse: „Die Erde steht zur Sonne nicht bloß in der Abhängigkeit der Gravitation, nicht bloß im Verhältnisse eines Wärme, Licht und Leben empfangenden Körpers, sondern es bestehen zwischen beiden auch magnetische, d. i. elektrische Beziehungen. Elektrische Kräfte können sich aber nicht durch den absolut leeren Raum fortpflanzen, sie bedürfen eines, wenn auch noch so feinen leitenden Mediums, dessen Bewegungsformen vielleicht das

Wesen der Elektricität selbst bilden. Wir müssen also ein solches Medium annehmen, ein gewisses Etwas, das wir uns vielleicht annähernd vorstellen, aber mit unseren Sinnen nie wahrnehmen können; ein Etwas, das durchs ganze Universum seine Zauberfäden zieht und zusammenflicht zu dem großen Geheimnis der Natur, das einst der weise *Thales* ‚Weltseele' nannte, dass die heutige Wissenschaft aber ‚Weltäther' heißt."

11. Jahres-Versammlung am 17. December 1887.

(Siehe pag. XXIII.)

Der nach Schluss des geschäftlichen Theiles vom Präsidenten Prof. Dr. *A. von Mojsisovics* gehaltene Vortrag wurde in den „Abhandlungen" (vergl. pag. 223 u. f.) zum Abdrucke gebracht.

MISCELLANEA.

Literaturberichte.

I. Die zoologische Literatur der Steiermark.

Da im Laufe des Jahres 1887 nur einige kleinere Beiträge zur zoologischen Kenntnis der Steiermark veröffentlicht wurden, wird Herr Prof. Dr. *A. von Mojsisovics* über diese sowie über die im Laufe des Jahres 1888 erschienenen Publicationen unter einem im nächsten Jahrgange der „Mittheilungen" Bericht erstatten.

II. Die botanische Literatur der Steiermark in den Jahren 1886 u. 1887.

Von Dr. **Emil Heinricher.**

1. **von Wettstein,** Dr. R., Vorarbeiten zu einer Pilzflora der Steiermark. S.-A. aus den Verh. der k. k. zoolog.-botan. Ges. zu Wien, Jahrg. 1885, 93 pag.[1])

Verf. hat es, gestützt auf mehrjährige eigene mykologische Forschung in Steiermark, als auch gefördert durch Mittheilungen anderer Botaniker, sowie durch Einsicht in mehrere Herbarien, unternommen, eine Aufzählung der bisher in Steiermark gefundenen Pilz-Arten nebst genauen Standortsangaben und eventueller Nennung der Quellen zusammenzustellen. Der steirischen Floristik, die hinsichtlich der Sporenpflanzen noch gar wenig erforscht ist, hat *Wettstein* durch diese Arbeit sicher einen großen Dienst erwiesen. Es werden im ganzen 610 Arten angeführt und zwar: I. Myxomyceten 29; II. Basidiomyceten 315; III. Ascomyceten 208; IV. Oomyceten 14; V. Zygomyceten 2; VI. Chytridiaceen 1; VII. Fungi imperfecti 41. Es ist zu hoffen, dass bei der emsigen Thätigkeit des Autors bald recht ausgiebige Nachträge zu den Vorarbeiten erscheinen.

[1]) Diese Arbeit und die beiden nächstfolgenden sind schon Ende 1885 erschienen; insbesondere die Aufnahme der Arbeit *Wettsteins* in den Literaturbericht schien wegen ihrer Bedeutung wünschenswert.

2. **Pischek,** A., Die Giftpflanzen in der Umgebung von Cilli. Jahresbericht des Gymnasiums in Cilli, 1885.

Einigen einleitenden Vorbemerkungen über das Wesen der Alkaloide und Glycoside als Träger der arzneilichen und giftigen Eigenschaften der Pflanzen folgt eine Aufzählung der Giftpflanzen aus der näheren Umgebung von Cilli. Kurze Charakteristik der Pflanzen, Standortsangaben und, wo möglich, nähere Angaben über den dem Gifte zugrunde liegenden Träger werden beigefügt.

3. **Reiser,** O., Verzeichnis der im Gebiete der k. k. Bezirkshauptmannschaft Marburg a. d. Drau einschließlich des Donati- und Wotschgebirges vorkommenden Holzgewächse. 1885, Selbstverlag.

Soweit uns bekannt, ist dieses 12 Seiten umfassenden Schriftchen gleichsam als begleitender Katalog einer Hölzersammlung, welche anlässlich der im Herbste 1885 zu Marburg abgehaltenen Regional-Ausstellung exponiert wurde, erschienen. Es wurden 115 wild wachsende und anhangsweise 24 häufiger cultiviert vorkommende Holzgewächse angeführt. Auch einige neue Standorte werden für einzelne Arten erwähnt. Nr. 115 führt irrthümlicherweise den *Hibiscus Trionum L.*, eine (wenigstens in Kroatien gegenüber Fridau vorkommende) krautige Art, jedenfalls statt des häufig cultiviert und auch verwildert vorkommenden, holzigen *Hibiscus syriacus L.* an.[1])

4. **Zahlbruckner,** Dr. A., Steierische Flechten. Verh. der k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien, XXXVI. Bd., 1886, pag. 393 bis 406.

Enthält eine Aufzählung der Arten steirischer Flechten, welche Verfasser in Herbarien der Herren Dr. *G. Beck* und *J. Breidler* nachgewiesen hat. Als Anhang ist eine Zusammenstellung der Lichenen-Literatur Steiermarks beigegeben.

5. **von Wettstein,** *Fungi nori austriaci.* Series I. Sitzb. d. k. Akad. der Wissensch. XCIV. Bd., I. Abth., 1886, 16 pag., 2 Tafeln.

Unter den besprochenen 12 Pilzarten stammen folgende 2 aus Steiermark: *Agaricus (Pholiota) gregarius*, die an faulenden Baumstrüncken, in feuchten Waldungen des Berges Thanneben nächst Peggau aufgefunden, und *Micropeziza Trollii*, welche auf faulenden Blättern von *Trollius Europaeus* nächst dem „Bodenbauer" am Fuße des Hochschwab entdeckt wurde.

---

[1]) Nach einer späteren Berichtigung des Autors ist auch die auf pag. 9 angeführte *Prunus Mahaleb L.* durch *Prunus serotina Ehrh.* zu ersetzen.

6. **Krašan,** Franz, Steiermark. Im Berichte der Commission für die Flora von Deutschland, 1885. Berichte der deutschen botan. Ges., Jahrg. IV., 1886, pag. CCXIV—CCXVII.

Krašan theilt als Referent für das Gebiet der Steiermark die wesentlichsten Ergebnisse für die Flora aus den Jahren 1881—1885 mit. Dem Literaturverzeichnis folgt die Aufzählung der als neu für das Gebiet aufgefundenen Pflanzen. Den Beschluss bildet die Mittheilung wichtigerer neuer Fundorte.[1])

7. **von Wettstein,** Über zwei wenig bekannte Ascomyceten. S.-A. der k. k. zoolog.-botan. Ges., Jahrg. 1887, 4 pag.

Der eine der besprochenen Pilze, *Hyponyces Trichoderma Hoffm.*, wurde in einem Bergwerke bei Mautern aufgefunden.

8. **Kronfeld,** Dr. M., Über die Verbreitung der *Typha Shuttleworthii Koch et Sond.* Verh. der k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien, XXXVII. Bd., 1887, pag. 31—34.

Erwähnt werden Exemplare der im Titel genannten Typha-Art, welche sich in den Herbarien des Prof. *A. Kerner* und der zoolog.-botan. Ges. in Wien finden und die von *Hölzl* in der Gegend von Rohitsch-Sauerbrunn gesammelt worden sind.

9. **Eichenfeld,** Dr. M., *Cirsium Przybylskii (nov. hybr.)* Österr. botan. Zeitschr., 1887, pag. 377.

Der im Titel genannte, nach seinem Entdecker *B. Przybylski* benannte Cirsium-Bastard *(C. oleraceum Scop. × C. pauciflorum Spr.)* wird eingehend beschrieben. Er kommt in einer Thalung nächst Judenburg auf feuchtem Wiesengrund vor.

III. Die geologische und die paläontologische Literatur der Steiermark.

Von Prof. Dr. **R. Hoernes.**

(V. R.-A. = Verhandlungen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt in Wien. — J. R.-A. = Jahrbuch der k. k. geologischen Reichs-Anstalt in Wien.)

1. **Bittner,** A., Zur Verbreitung der Opponitzer Kalke in den nordsteirischen und in den angrenzenden oberösterreichischen Kalkalpen. V. R.-A., S. 81—87.

Besprechung versteinerungsführender Vorkommnisse im Gebiete des Blattes Zone 15, Col. XI (Admont und Hieflau) der Militärkarte.

---

[1]) Über Ersuchen des Referenten hat Professor *Krašan* die Ergebnisse dieses Berichtes in passender Form für diese Mittheilungen zusammengestellt und finden sich dieselben nachstehend abgedruckt. (vgl. pag. LXXX).

2. **Bittner,** A., Aus dem Gebiete der Ennsthaler Kalkalpen und des Hochschwab. V. R.-A., S. 89—98.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der geologischen Reichs-Anstalt vom 15. Februar 1887; enthält die Erörterung des Gebirgsbaues der genannten Gegend, sowie Bemerkungen über die Gliederung der Trias und die Tektonik der Ost-Alpen.

3. **Bittner,** A., Ein neues Vorkommen nerineenführender Kalke in Nordsteiermark. V. R.-A., S. 300—301.

Vorkommen von Nerineen (ptygmatisartigen Formen) auf der Höhe des Arzbergrückens westlich von Wildalpen.

Bittner, A., Über Koninckiniden des alpinen Lias. J. R.-A. Jahrg. 1887, 2. Heft (ausgegeben am 2. Jänner 1888), pag. 281 bis 292, mit einer Tafel.

Enthält Abbildung und Beschreibung von mehreren *Koninckina-*, *Koninckella-* und *Amphiclina*-Arten, von welchen einige in Steiermark vorkommen: *Koninckina Eberhardi Bittn.* und *Koninckina styriaca Bittn.* in einem grauen, grobkörnigen Crinoidenkalk von Gams.

5. **Clar,** Conrad, Über die Situation der in jüngster Zeit zur Süßwasserversorgung des Curortes Gleichenberg herangezogenen Quelle. V. R.-A., S. 354—355.

Vortrag, gehalten in der Sitzung der geologischen Reichs-Anstalt vom 19. December 1887, nach welchem die Süßwasserquellen des Gebietes größtentheils aus den sarmatischen Sanden entspringen.

Geyer, G., (vide *Mojsisovics*).

6. **Hofmann,** Ad., Neue Funde tertiärer Säugethier-Reste aus der Kohle des Labitschberges bei Gamlitz. V. R.-A., 284.

Besprechung von Resten, welche zu *Cervus lunatus H. von M.*, *Palaeomeryx Bojani H. von M.*, *Hyaemoschus crassus Lartet* und *Hyotherium* gehören.

7. **Hofmann,** Ad., *Crocodilus Steineri* von Schönegg und Brunn bei Wies, Steiermark. V. R.-A., S. 219.

Krokodil-Reste sind nach *Hofmanns* Beobachtungen in Wies ziemlich häufig; die isolierten Zähne freilich nicht leicht zu bestimmen; doch gleichen die meisten jenen des *Crocodilus Steineri*; auch gelang es an einigen Mergelplatten aus dem Josephistollen von Schönegg eine ziemliche Anzahl Skelettheile bloßzulegen.

8. **Hofmann,** A., Über einige Säugethier-Reste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg bei Wies, Steiermark. J. R.-A., Jahrg. 1887, 2. Heft (ausgegeben am 2. Jänner 1888), Seite 207—218, mit drei Tafeln.

Enthält Beschreibung und Abbildung von *Cephalogale brevirhinus Hofm. (nov. sp.)* von Steieregg und Voitsberg, sowie von Resten vom

letzteren Fundorte, welche zu *Mustela taxodon Gerv., Lutra Valetoni Geoffr., Steneofiber (Chalicomys) Jaegeri Kaup. sp.* gehören. Auch das Vorkommen von *Palaeomeryx* zu Voitsberg wird erwähnt.

9. **Mojsisovics,** Edm. von, und Georg **Geyer,** Die Beschaffenheit der Hallstätter Kalke in den Mürzthaler Alpen. V. R.-A., S. 229–231.

Reisebericht über die Aufnahme des Blattes Zone 15, Col. XIII, der Militärkarte.

10. **Reibenschuh,** A. F., Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks, erste Fortsetzung. Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1886, Graz 1887, S 87—122.

Enthält die Untersuchung des Hygiea-Sprudels bei Radkersburg (Woritschau), sowie des Sauerbrunnens zu Radein.

11. **Riedl,** E., Der Lignit des Schallthales. Österreich. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, XXXV. Jahrg., Nr. 12.

Ausführlicher, durch Terrain und Profilskizze erläuterter Bericht über die Schurf-Arbeiten *E. von Lapps* und deren Ergebnisse auf Grund amtlicher Erhebungen. Enthält auch durch Prof. *Schoeffel*, Prof. *Schwarz* und das Laboratorium der geologischen Reichs-Anstalt ausgeführte Elementar-Analysen der Schallthaler Kohlen.

12. **Vacek, M.,** Über neue Funde von Mastodon aus den Alpen. V. R.-A., S. 120—123.

Besprechung der von *A. Hofmann* bei Knittelfeld gefundenen Reste, welche zu *Mastodon angustidens* gehören, sich jedoch von den Eibiswalder Resten durch auffallend geringe Größe unterscheiden.

IV. Die mineralogische und die petrographische Literatur der Steiermark.

Von Prof. Dr. **R. Hoernes.**

1. **Bornemann,** J. G., Oolithoïde. Jahrb. d. königl. preuß. geolog. Landes-Anstalt, 1886, Seite 17; Verhandl. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt Wien, 1887, S. 144—245.

Enthält die Besprechung eines großkörnigen Ooliths von der Liebl-Alm der Haller Mauern bei Admont.

2. **Flechner,** J., Mittheilungen über Nickelfundstätten und Nickeldarstellung im allgemeinen und speciell über den Nickelbergbau bei Schladming. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, S. 63—68 (Nr. 6), 80—84 (Nr. 7).

Enthält im ersten Theile eine Besprechung sämmtlicher europäischer Nickelerz-Lagerstätten, im zweiten eine eingehende Schilderung derjenigen von Schladming.

3. **Hatle,** E., Mineralogische Miscellaneen aus dem naturhistorischen Museum am Joanneum. Mitth. des naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrgang 1886. Graz 1887, Seite 123—133.

Enthält 1. Minerale aus den Bergbauen bei Deutsch-Feistritz und Kaltenegg; 2. Minerale von Eisenerz, Radmer und Johnsbach; 3. Minerale der Umgebung von Neuberg; 4. Fossile, in Braunkohle vorkommende Harze; 5. Varia. — Eine Ergänzung zu der vom Verfasser 1885 erschienenen Zusammenstellung der Minerale des Herzogthums Steiermark.

4. **Hatle,** E., Der steirische Mineralog. Anleitung zur Bestimmung der bisher in Steiermark aufgefundenen Minerale mittelst der einfachsten Versuche. Graz 1887.

Durch die Beschränkung auf die in Steiermark bisher beobachteten Minerale wurde es möglich, die Wege zur Erkennung eines Minerales wesentlich zu vereinfachen. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften, welche zur Bestimmung dienen, sind in der Einleitung erläutert, für die Ausführung der Reactionen werden kurze, präcise Vorschriften gegeben. Bei den einzelnen Mineralen finden sich Angaben über morphologische und chemische Verhältnisse, sowie über das Vorkommen in Steiermark.

5. **Hatle,** E., und **Tauss,** H., Neue mineralogische Beobachtungen in Steiermark. Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt (Wien), Nr. 11, pag. 226—228.

Beschreibung und Analyse des Pharmakoliths von Völlegg bei Fischbach (für Steiermark neu), sowie des Eisengymnits von Kraubath.

6. **Foullon,** Bar. Heinr., Vorlage einer Reihe im Jahre 1887 eingelangter Minerale, Gangstufen und Gesteine. Verhdl. der k. k. geolog. Reichs-Anstalt (Wien), S. 289—290.

Enthält u. A. die Besprechung einer reichen Reihe von Mineralen, Erzstufen und Gesteinen aus den steirischen Bergbauen Deutsch-Feistritz, Rabenstein, Guggenbach, Thal, Kaltenegg und Völlegg, welche die k. k. geologische Reichs-Anstalt von Herrn Bergverwalter *S. Steinhauz* erhielt.

7. **Kupelwieser,** F., Die Mineralvorkommen Obersteiermarks, deren Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung. Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen, S. 499—503 (Nr. 43), 509—514 (Nr. 44), 520—523 (Nr. 45), 535—538 (Nr. 46).

Auszug aus einem die volkswirthschaftlichen Verhältnisse Obersteiermarks 1881—1885 behandelnden umfangreichen Bericht (820 Druckseiten), welchen *F. Kupelwieser* als Secretär der Leobner Handelskammer erstattete.

Tauss, H., vide Hatle.

Beiträge zur Flora in Steiermark.

Von Prof. **Franz Krašan.**

Im Folgenden werden solche Arten von Gefäßpflanzen angeführt, welche seit dem Erscheinen von *Maly's* „Flora von Steiermark" (1868) in diesem Kronlande nachgewiesen worden sind, nebstbei auch jene, welche von den älteren Autoren (*Koch*, *Reichenbach* u. a.) verkannt und erst in neuester Zeit genauer unterschieden wurden. Zu manchen von *Maly* angeführten selteneren Arten kommen neue Fundorte.

Alyssum styriacum Jord. et Fourr. Serpentin bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.*

Thlaspi Goesingense Hal. Serpentinberge bei Kirchdorf (Station Pernegg in Obersteiermark). *Preissmann.*

Anthyllis vulgaris (Koch), Kerner, Schedae n. 434. St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

A. affinis Britt. Grazer Schlossberg; sonnige Abhänge bei Gösting. *Krašan.*

NB. *Maly* fasst die in Steiermark vorkommenden Formen der Gattung *Anthyllis* als Collectivspecies unter dem *Linné*ischen Namen *A. Vulneraria* auf und gibt mit Ausnahme des Grazer Schlossberges keine weiteren Specialfundorte an.

Dianthus speciosus Rchb. St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

Rubus Bayeri Focke. Serpentinberge bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.* — *R. plicatus Whe., R. thyrsoideus Wimm., R. hirtus W. K., R. bifrons Vest.* Kommen bei Graz und anderwärts in Mittelsteiermark häufig vor. *Krašan.*

Rosa glauca Vill., R. complicata Gren. und *R. coriifolia Fries.* Bei St. Johann in den Rottenmanner Tauern in Obersteiermark. *Heimerl.* — *R. sphaerica Gren.* Am Serpentinstock bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.* — *R. resinosa Sternb.* Vereinzelt mit *R. ferruginea Vill.* Im Unterthal bei Schladming in Obersteiermark; letztere gemein in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

Saxifraga atrorubens Bert. An den Abhängen des Griessteins bei St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

Pimpinella magna L. b. rosea Koch. St. Johann in den Rottenmanner Tauern.

Angelica silvestris b. montana Schleicher. Massenhaft in der Klamm nächst Schladming. *Heimerl.*

Asperula Neilreichii Beck. Raxalpe, am Weißenbach bei Gstatterboden in Obersteiermark. *Beck.*

Campanula carnica Schiede, var. racemosa Krašan. Auf dolomitischem Kalk bei Gösting und St. Gotthard unweit Graz.

NB. Diese Pflanze passt durch den schlaffen Wuchs, die sehr zarten verlängerten Blütenstiele, die am Grunde verengte, deutlich fünfkantige Blumenkrone (von röthlich violetter Farbe) und die abstehenden oder zurückgeschlagenen Kelchzipfel (die $1\frac{1}{2}$- bis 3mal so lang sind als die Kapsel) entschieden besser zu *C. carnica* als zu *C. rotundifolia L.*, obschon sich Übergänge zu dieser letzteren in der Nähe vorfinden. Auch bei der carnischen Pflanze sind die Kelchzipfel nicht immer dreimal so lang als die Frucht oder noch länger, nicht selten sind sie beträchtlich kürzer und nur abstehend; auch erscheint dieselbe bisweilen zwei- bis dreiblütig. Die steierische Pflanze findet man häufig nur ein- oder zweiblütig, am häufigsten aber mehrblütig. Auf keinen Fall dürfte sie, wie *Ascherson* [1]) meint, mit *C. rotundifolia L.* vereinigt werden, weil sonst auch die carnische mit ihr zusammengezogen werden müsste, was denn doch eine viel zu weitläufige und wenig natürliche Collectivspecies geben würde. *Krašan.*

Phyteuma austriacum Beck. Ennsthaler Alpen. *Beck.* — *Ph. confusum A. Kerner.* Auf dem Bösenstein in Obersteiermark. *Strobl.*

Erechtites hieracifolia (L.) Rafinesque. In einem Buchenwald bei Luttenberg. *Kornhuber, Heimerl.* Aus Nordamerika eingeschleppt.

Hieracium subcaesium Fries. Am Grazer Schlossberge. *Krašan.*

Thymus humifusus Bernh. St. Johann in den Rottenmanner Tauern, ebendaselbst auch *Th. montanus W. K. Heimerl.*

[1]) Berichte der Deutsch. botan. Ges., Jahrg 1886, S. CCXV.

NB. In *Maly's* „Flora von Steiermark" in der *Linné*'schen Collectivspecies *Th. Serpyllum* einbegriffen.

Calamintha silvatica Bromf. A. Kerner. Bei Cilli in Untersteiermark. *Preissmann.*

Ulmus montana Sm. Am Schlossberge von Graz; bei Leibnitz u. a. o. *Krašan.*

Quercus longiloba Vuk. Formae Querc. croat., n. 19. Bei Gösting, St. Gotthard, unweit von Graz; am Svetina-Berge bei Cilli in Untersteiermark.

NB. Diese Form gehört in die Gruppe der Pubescenten, kann aber einerseits wegen der einfach- bis zweifach fiederspaltigen Blätter, andererseits auch wegen der sehr dicht und dachziegelartig stehenden Becher-Schuppen, die in eine steife kahle Lanzettspitze verlängert sind, als selbständige Art betrachtet werden. Andere charakteristische Formen dieser Eichengruppe sind *Q. pubescens f. Wormastiny Vuk., l. c., n. 23. Fig. 12,* und *Q pubesc. f. lanuginosa (Q. lanuginosa Thuill),* beide nicht selten an den oben angegebenen Standorten, letztere auch bei Cilli. Es finden sich dazwischen auch mancherlei andere, aber minder beständige Abänderungen. *Krašan.*

Carex Bueckii Wimm. Bei Windischgraz in Untersteiermark. *Preissmann.* — *C. tricostata Fries.* Im Finsterthal bei Cilli in Untersteiermark. *Preissmann.* — *C. Persoonii Sieber.* Nächst den unteren Steinwenderhütten bei Schladming in Obersteiermark. *Heimerl.*

Heleocharis carniolica Koch. Bei Cilli in Untersteiermark. *Krašan.*

Festuca amethystina L. Kerner. (Österr. bot. Zeitschr. 1879, Nr. 3.) Ober dem Hilmteich bei Graz; oberhalb Gösting (beim „Jungfernsprung") hier in einer Abänderung mit glaucescenten Blättern. *Krašan.* — *F. rupicaprina Hackel.* Am Kalbling in Obersteiermark. *Strobl.*

Glyceria plicata Fries. Häufig an der Tauernstraße von Trieben bis St. Johann in Obersteiermark. *Heimerl.*

Weitere Fundorte:

Viola collina Bess. Am Schlossberg von Graz. *Krašan.*

Dentaria pinnata Lam. Im Buchenwald an der Nordseite des Leisberges bei Cilli. *Krašan.*

Arabis neglecta Schultes. Auf der „Veitsch“ in Obersteiermark. *Wiemann.*

Cardamine rivularis Schur. Stubalpe in Obersteiermark. 1580 *m. Dominicus.*

Silene italica (L.) Pers. var. nemoralis (W. K.) Bei Köflach. *Dominicus.*

S. vulgaris Gcke. var. Glauca Willd. Auf Serpentin bei Kraubath in Obersteiermark. *Preissmann.*

Alsine octandra (Sieber) Kern. (S. aretioides M. et K.). Am Sparafeld nächst Admont, 2200 *m. Strobl.*

Möhringia diversifolia Doll. Sallagraben bei Köflach. *Dominicus.*

Cerastium lanatum Lam. Am Hochschwung bei Rottenmann in Obersteiermark. 1900 *m. Strobl.*

Dorycnium decumbens Jord. Auf Serpentin bei Kraubath in Obersteiermark. *Preissmann.*

NB. Das in *Maly's* „Flora“ angeführte *D. suffruticosum Vill.* ist eine Pflanze des südwestlichen Europa und von der steierischen specifisch verschieden. *Krašan.*

Vicia villosa Roth var. glabrescens (Koch). Um St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

Potentilla arenaria Borkh. Auf Serpentin bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.*

NB. Die in *Maly's* „Flora“ angeführte, am Schloßberg, bei Gösting, St. Gotthard etc. auf Kalk- und Dolomitfelsen, sowie auch auf sandigem Boden vorkommende Art ist *P. arenaria Borkh.,* von der südfranzösischen *P. cinerea Chaix* merklich verschieden. *Krašan.*

P. opaca L. (non Autor. plur.) A. Kerner, Schedae n. 834, In den Niederungen Steiermarks auf felsigem Untergrund, auf Kalk und Schiefer, überall sehr häufig. Diese Art ist nicht die *Linné*'sche *P. verna* (die in Mitteleuropa nur auf den Alpen und höheren Gebirgen überhaupt angetroffen wird). *Krašan.*

Zahlbrucknera paradoxa (Sternb.) Rchb. Im Teigitschgraben bei Voitsberg. *Dominicus.*

Seseli glaucum Jacq. (S. osseum Crtz). Serpentinberge bei Kraubath in Obersteiermark. *Preissmann.*

Galium rerum β *pallidum Čel.* Auf Serpentin bei Kraubath in Obersteiermark, *G. scabrum Jacq.* und *G. erectum Huds.* auf der gleichnamigen Felsart bei Kirchdorf. *Preissmann.*

Daphne Cneorum L. Humberg bei Tüffer in Untersteiermark.

NB. Daselbst habe ich wohl *D. Cneorum L.*, aber keineswegs die in *Maly's* „Flora" angeführte *D. striata Tratt.* angetroffen. *Krašan.*

Rudbeckia laciniata L. Sehr häufig an der Sulm bei Leibnitz. *Krašan.*

Anthemis carpathica W. K. Am Zinken bei Seckau 1800 bis 2100 *m.* *Pernhoffer.*

Carduus defloratus L. A. Kerner, Schedae n. 216. Häufig auf Geröll der Kalkfelsen in der „Sunk" (Rottenmanner Tauern). *Heimerl.*

C. acanthoides L. Ein Exemplar, wohl eingeschleppt, an der Tauernstraße zwischen Trieben und St. Johann in Obersteiermark. *Heimerl.*

Tragopogon orientalis L. In den Rottenmanner Tauern vereinzelt bis St. Johann. *Heimerl.*

Hieracium cymosum L. Auf allen Wiesen um St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

Monotropa glabra Bernh. Auf Serpentin bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.*

Pulmonaria styriaca Kerner. Serpentin zwischen Kirchdorf und Traföß in Obersteiermark.

NB. Diese bei Cilli u. a. O. in Untersteiermark sehr häufige *Pulmonaria* ist von der *P. saccharata Mill.* (die *Maly* anführt) specifisch verschieden. *Krašan.*

Odontites Kochii F. W. Schultz. An Wegen, nassen Stellen und uncultivierten Plätzen allgemein in den Niederungen und im Hügelland verbreitet.

NB. Ist von *Euphrasia Odontites L.* (die *Maly* anführt) specifisch verschieden. *Krašan.*

Primula Flörkeana Schrader. Am großen Bösenstein in Obersteiermark. *Wettstein.* — *P. salisburgensis Flörke.* Ebendaselbst. *Wettstein.*

Thesium alpinum L. Auf Serpentin bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.*

Taxus baccata L. Bei Cilli in Untersteiermark vereinzelt. *Krašan.*

Alnus viridis L. Am Rainer-Kogel bei Graz. *Krašan.*

Betula pubescens Ehrh. (B. odorata Bechst.) Bei Cilli, stellenweise. *Krašan.*

Juncus castaneus Sm. Am Fuße des Hochschwung in Obersteiermark. *Strobl.*

Festuca pallens Host. Zwischen Neuberg und Mürzsteg 650 *m. F. Kerner.*

Avena planiculmis f. glauca Preissm. Serpentinberge bei Kirchdorf in Obersteiermark. *Preissmann.*

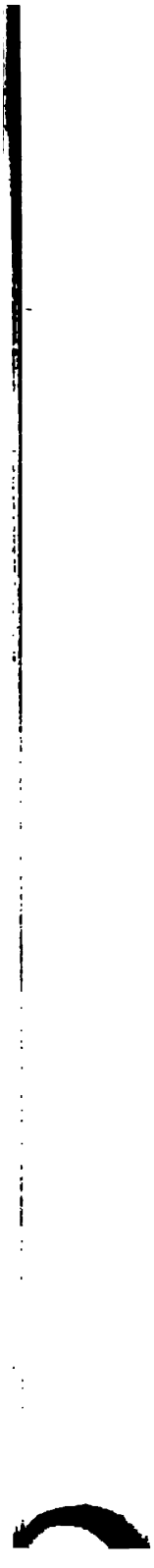
Hybride Formen:

Alnus pubescens Tausch. (A. glutinosa × incana). An der Sulm bei Leibnitz. *Krašan.*

Epilobium glanduligerum Knaf. (E. collinum × roseum). Bei Admont in Obersteiermark. *Angelis.* — *E. salicifolium Facch. (E. alsinefolium × montanum).* Steierische Alpen. *Portenschlag.*

Cirsium affine Tausch (C. oleraceum × heterophyllum). Unter den Stamm-Arten bei St. Johann in den Rottenmanner Tauern. *Heimerl.*

C. Scopolianum Schultz Bip. (C. Erisithales × pauciflorum) und *C. Huteri Hausm. (C. Erisithales × palustre).* An der Tauernstraße zwischen Trieben und Ober-Tauern. *Heimerl.* — *C. Juratzkae Reichardt. (C. heterophyllum × pauciflorum),* ebendaselbst. *Heimerl.*



ABHANDLUNGEN.

Gedächtnisrede

auf

Eduard Oskar Schmidt

gehalten in der öffentlichen Sitzung am 17. Januar 1887 von Prof. Dr. Ludwig v. Graff.[1]

Hochansehnliche Versammlung!

Ein Mann, dessen Namen geknüpft ist an wissenschaftliche Werke von unvergänglicher Bedeutung, bedarf keines Denksteines, um unvergessen zu bleiben. Und vollends in diesem schönen Lande hat die Undankbarkeit keine Heimstätte. Dess' Name ist untilgbar eingegraben im Herzen eines jeden Sohnes der grünen Steiermark, dessen beste Kraft dem Ruhme unserer dreihundert Jahre alten Universität, dessen unwandelbare Liebe unserer schönen Stadt und dessen ehrlichstes Streben dem Besten des Landes gewidmet war, das er mit Stolz seine zweite Heimat nannte. Von dieser Dankesfreudigkeit wollte auch der „Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark" Zeugnis ablegen, indem er beschloss, am heutigen Tage seines verstorbenen treuen Mitgliedes Oskar Schmidt in feierlicher Weise zu gedenken.

[1] Ich war eben im Begriffe mit Freund Erich Schmidt die kurze Lebensskizze für den I. Band der „Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz" („Eduard Oskar Schmidt. Sein Leben von Erich Schmidt, seine Werke von L. v. Graff") zu schreiben, als ich von Seiten des Naturwissenschaftlichen Vereines die ehrenvolle Aufforderung erhielt, vorliegende Gedächtnisrede zu halten. Für diese habe ich nun die beiden getrennten Aufsätze der „Arbeiten" zu einem einheitlichen Ganzen zu verschmelzen gesucht und vielfach wörtlich oder fast wörtlich Erich Schmidt's Darstellung herübergenommen. Solche Stellen sind im Druck durch Anführungszeichen kenntlich gemacht.

Das Bild, das uns die Lebensarbeit eines Menschen beut, es wird erst durch den Tod entschleiert und ein völlig abgeklärtes Urtheil über das Wirken eines Menschen kann erst gesprochen werden, wenn auch der Mitkämpfer Mund verstummt ist und kein Zwischenruf der Leidenschaft die Kunde der Vergangenheit unterbricht. Je stärker der Eindruck der Persönlichkeit wirkte, je lebhafter der Lebende an unsere Zustimmung appelierte oder unseren Widerspruch weckte, desto weiter wird dieser Zeitpunkt unparteiischen Abwägens hinausgerückt sein.

Aber wenn die Nacht herabsinkt und der müde Freund zur Ruhe gegangen, dann dürfen wir wohl, dem Griffel der Geschichte vorarbeitend, zurückschauen auf den Weg, den mit ihm gemeinsam zu wandern uns vergönnt war und noch einmal ins Gedächtnis zurückrufen alle die Geist und Herz erfrischenden Stunden die wir dem lieben Reisegenossen verdanken — so sehr auch die Erinnerung gemischt wäre mit dem Schmerze darüber, dass dieser sonnige Tag sein Ende finden musste. So mochte der naturwissenschaftliche Verein vielleicht mit Recht dem Fachgenossen die ehrenvolle Aufgabe übertragen, Schmidts Lebensgang vor Ihnen zu entrollen und damit zugleich dem Bilde eine Erklärung zu geben, welches gleich dem des Geistesverwandten Franz Unger seine „Mittheilungen“ zieren wird. Aber indem ich derselben gerecht zu werden suche, sei mir auch die Bitte um Ihre Nachsicht gestattet, wenn ich keinen Augenblick vergessen kann, dass er mir mehr gewesen: Lehrer, Vorbild und väterlicher Freund.

Eduard Oskar Schmidt wurde geboren zu Torgau am 21. Februar 1823 als Sohn eines Militärpredigers. Sein Vater, „ein milder Vermittlungstheologe, eine Natur voll liebreicher Herzensgüte“ bezog später die Landpfarre zu Axien an der Elbe, wo der Knabe eine glückliche Kindheit verlebte. „Der Vater leitete mild den Unterricht. Die reichlichen Freistunden gehörten der eifrig betriebenen Stall- und Feldwirtschaft und dem Spiel mit den Dorfjungen. So wurde durch ein frisches, Leib und Seele stählendes Dasein der Grund gelegt zu einem Bedürfnis, das später den Mann aus Stadt und

Studierstube immer wieder aufs Land hinauszog, ihn antrieb zu bauen und zu pflanzen und in den letzten anderthalb Jahrzehnten den Professor zum allbeliebten Freunde badischer Bauern machte. An Regentagen und Winterabenden entzückten den elf- und zwölfjährigen Knaben Campes alte Reisebeschreibungen; sie beflügelten seine Phantasie, entfachten sein geographisches Interesse und regten eine Wanderlust in ihm an, die sich nie erschöpft hat." An dieser Stätte kindlicher Spiele, sowie in Weißenfels an der Saale, wo er den niederen Unterricht beendete, sollte später der Jenenser Privatdocent — bei Eltern und Großeltern zu Besuche weilend — reiches Material finden für seine erste größere wissenschaftliche Arbeit. 1836 kam er an die berühmte Fürstenschule Pforta bei Jena, wo er, wie vor ihm der Vater und nach ihm der Sohn, die feste Grundlage einer tiefen humanistischen Bildung erhielt. Im Herbste 1842 bezog Schmidt die Universität Halle um seiner Militärpflicht zu genügen und Mathematik und Naturwissenschaft zu studieren. Aber erst im nächsten Jahre, in Berlin, ward er auf das Gebiet geführt, auf welchem er später selbst so Hervorragendes leisten sollte, indem Männer wie Joh. Müller und Chr. Gottfried Ehrenberg ihn mit Begeisterung für die Zoologie erfüllten. Sommer 1845 durfte er zuerst an der Seite Joh. Müller's in Helgoland aus dem unermesslichen Quell' marinen Thierlebens schöpfen und wer das kindliche Entzücken gesehen hat, in das der reife Mann jedesmal wieder ausbrach, wenn er zum hundertstenmale eine Welt von Thieren mit einem Steine oder einer Pflanze dem Meere entnahm, der versteht, dass mit diesem Helgoländer Studienaufenthalte sein Lebensschicksal entschieden sein musste. Dem am 3. Januar 1846 auf Grund einer ungedruckt gebliebenen Dissertation „De scarabæo sacro" in Halle erworbenen Doctor der Philosophie folgte das Oberlehrerexamen zu Berlin und das Probejahr an einem Realgymnasium daselbst und schon im Jahre darauf sehen wir den armen Pastorssohn als Privatdocenten der Universität Jena, an welcher er sich am 25. August 1847 mit der Schrift „Fragmenta morphologica" habilitierte. „Die Universität Jena zog eben damals, einer neuen Blüte hingegeben, manche junge

Kraft an sich. Ernste Arbeit, heiterste Kameradschaft verband diese Docenten untereinander, und an Constantin Rössler, Herm. Hettner, K. B Stark, Heinrich Rückert, Ad. Hilgenfeld, K. V. Stoy u. a. gewann Schmidt Freunde fürs Leben. Ältere Professoren, wie Hase, der naturphilosophisch angehauchte Kieser, Schleiden, Göttling nahmen ihn herzlich auf und erkannten rasch, dass die streitlustige Schneidigkeit des jungen Collegen keinerlei Anmaßung und Selbstsucht berge. Denn wenn Schmidt seinen Unwillen über Personen und Sachen ohne behutsames Wägen, mitunter voreilig, ja wohl auch gegen das Recht Luft machte — immer, auch wo er fehlschlug - - trieb ihn ein ideales Motiv, und trotz seinen Verdammungsurtheilen ‚jämmerlich' und ‚erbärmlich' hat es in der vielköpfigen und vielstimmigen Gelehrtenrepublik gewiss wenig wohlwollendere, allem Streberthum und allen Machenschaften abholdere Männer gegeben als ihn." Schon 1848 wurde er zum Extraordinarius, 1851 zum Director des großherzoglichen zoologischen Museums ernannt. „Einen goldenen Boden hatten diese Stellen allerdings nicht — sein Jahresgehalt betrug rund hundert Thaler. Dennoch führte er im Mai 1852 die Braut heim, Marie Roller aus Schulpforta, und das neue Glück mit seinen gesteigerten Pflichten vermehrte nur seine Energie." In der That ist es erstaunlich, was Schmidt in diesen ersten Jahren seiner akademischen Thätigkeit leistete und wie die ganze Vielseitigkeit seines Geistes in den Publicationen jener Zeit zum Ausdruck und zu fruchtbarster Verwertung gelang.

In rein wissenschaftlicher Beziehung erwirbt ihm neben mehreren kleineren Arbeiten anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Inhaltes den ersten Forscherruhm sein Werk „Die rhabdocoelen Strudelwürmer des süßen Wassers", mit welchem er eintritt in den Kreis namhafter Naturforscher. Wie viel Liebe und Begabung er aber für die zweite Seite seines Berufes, die Lehrthätigkeit, mitbrachte, davon zeugt sein originelles, in der prägnanten Kürze unübertroffenes „Studentenbuch", das „Handbuch der vergleichenden Anatomie" (1849) und der dazugehörige „Handatlas" (1852). Die Munificenz der Großfürstin Maria Paulowna ermöglicht

eine Reise nach den Faröern und dem Nordcap, deren Schilderung („Bilder aus dem Norden“ 1851) edle Naturempfindung und tiefes Interesse für Land und Leute verräth. Seine Liebe zur deutschen Literatur und der genius loci lassen Schmidt als ersten „Goethes Verhältnis zu den organischen Naturwissenschaften“ verfolgen, welches das Thema eines 1853 in der Berliner Singakademie gehaltenen Vortrages bildet. In diese Periode fällt auch die erste Reise nach Lesina (1852) und den Abschluss derselben bezeichnet die 1855 erschienene historische Studie „Die Entwicklung der vergleichenden Anatomie“.

So war Schmidt ein auf den verschiedensten Gebieten bewährter Forscher, als er, 32 Jahre alt, einen Ruf als ordentlicher Professor an die Universität Krakau erhielt. „In geistvoller Weise brachte ihm und den gleichzeitig scheidenden Freunden Hettner und Stark der Philologe Göttling die Glückwünsche der Jenaer Collegen dar; die medicinische Facultät schenkte ihm den Doctor honoris causa.“

Dem Jenenser müssen die socialen Verhältnisse in der neuen Stätte seines Wirkens eigenthümlich genug vorgekommen sein. Indessen beherbergte die Jagellonen-Universität damals eine Reihe hervorragender deutscher Forscher, die sie den Schwesteranstalten im Reiche ebenbürtig zu machen suchten und mit einer Reihe derselben, mit Bratranek, Czermak, Esmarch, Heschl, Jülg stand Schmidt in traulichem und anregendem Verkehr. Welche Wandlung der Zeiten von der Universität Krakau als Stätte deutscher Geistesarbeit bis zu dem Tage, da die Forderung nach Utraquisierung der Universität Graz ausgesprochen werden durfte .....!

Wenn der Krakauer Aufenthalt in manchen Stücken unbehaglich war und den Wunsch nach einem Wechsel oft erwecken musste, so ward dies nur ein Sporn mehr zu unermüdlicher Arbeit, die auch äußerlich ihren Lohn darin fand, dass schon nach zwei Jahren Krakau mit Graz vertauscht werden konnte. „Im Herbste 1857 siedelte Schmidt als Nachfolger Schmarda's nach Graz über, wo er fünfzehn Jahre, die kräftigsten und gesegnetsten seines Lebens, verbracht hat. In der herrlichen Landschaft, die er so oft mit den

heranwachsenden Kindern durchstreifte, unter warmherzigen Menschen, der steigenden Zuneigung und Tüchtigkeit seiner vielen Schüler sicher, erreichte er als Forscher und Mensch die Mittagshöhe.“ Alle seine Fähigkeiten entfalteten sich in dem neuen größeren Wirkungskreise und wie er sich hier am glücklichsten gefühlt hat, so kann ihn eigentlich nur derjenige richtig beurtheilen, der ihn hier gekannt hat.

Sein wissenschaftliches Schaffen tritt in eine neue Periode, indem die nahe Adria ihm ein unerschöpfliches Arbeitsgebiet in den Spongien erschließt. Waren die Jenaer und Krakauer Turbellarien-Arbeiten Schmidt's hinreichend gewesen, ihm für alle Zeiten einen ehrenvollen Platz in der Geschichte seiner Wissenschaft zu sichern, so stellen ihn die Erfolge, die er auf dem neuen Gebiete erringt, in die vorderste Reihe zeitgenössischer Forscher. Fast alljährlich sehen wir ihn in Dalmatien den Schwammstudien hingegeben und diese Reisen boten doppelten Genuss, wenn Franz Unger ihm nach Lesina oder auf die jonischen Inseln das Geleit gab. „Mit dem großen Botaniker lebte er in inniger Gemeinschaft der Interessen, und unbezahlbar war das Glück, während der gewaltigsten Krisis der Naturwissenschaften Schulter an Schulter mit einem älteren Manne zu stehen, der nach naturphilosophischen Irrgängen die exacteste Forschung mit seinen kulturgeschichtlichen Bemühungen und gedankenreicher Intuition vereinigte. Gemeinsam versenkten sie sich in das Studium Darwins, anfangs widerstrebend, bald ganz davon durchdrungen, dass aller Fortschritt der Naturwissenschaften an diese Umwälzung geknüpft sei“ und die denkwürdige Rectoratsrede vom 15. November 1865 besiegelt öffentlich seinen Übergang zur neuen Lehre, die er mit der ganzen jugendlichen Begeisterung und rücksichtslosen Consequenz seines Wesens als das Evangelium der Naturforschung der Zukunft proclamiert.

Diese Bekehrung ist nicht so plötzlich gekommen, wie Schmidt's Gegner damals glauben zu machen suchten, um den Eindruck derselben abzuschwächen. Wir wissen es — und er hat es ja oft genug selbst ausgesprochen — dass diese Revolution in seiner Naturanschauung lediglich das

unvorhergesehene Ergebnis langwieriger und mühsamer Detailstudien gewesen. Als im Jahre 1862 Schmidt's erste große Arbeit über „die Spongien des adriatischen Meeres“ erschien, war durch einzelne vorzügliche Arbeiten (besonders die Lieberkühn's) gerade soviel von der Anatomie und Physiologie der Schwämme bekannt, um die Thiernatur derselben sicher zu erweisen. Aber wer etwa in der Adria oder im Mittelmeere den Versuch machen wollte, sich in dem ungeheueren Reichthum an Formen zu orientieren, dem fehlte es hierzu an allem und jedem Behelfe. So wurde es Schmidt's Aufgabe, zunächst als Systematiker durch genaue Beschreibung und Feststellung der Formen eine Grundlage zu schaffen, auf welcher die Forschung weiterbauen konnte. Diese Aufgabe löste Schmidt, in den Skelettheilen das Bleibende im Wechsel erkennend, Arten und Gattungen (darunter neunzehn neue) scharf umschreibend und sein systematisches Talent glänzend erprobend. Das I. Supplement brachte 1864 die Histologie der Spongien und während er sich hier noch als Anhänger der alten Schule bekennt, spricht er im II. Supplement bereits die Hoffnung aus, „dass einst die Wissenschaft dem genealogischen Zusammenhange der Arten auf die Spur kommen werde“ und die Vorrede zum III. Supplement („Die Spongien der Küste von Algier“ 1868) — ein Brief an Lacaze-Duthiers in Paris — bekennt, dass die Spongienstudien ihn zu einem Enthusiasten für die Theorie der Transformation gemacht haben. So sind alle folgenden Spongien-Arbeiten O. Schmidt's, deren vorläufigen Abschluss 1870 die „Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes“ bilden, von den Gesichtspunkten der Descendenztheorie geleitet und der Ausbau dieser letzteren wird fortan zum Mittelpunkte seines Strebens. Aber auch ein praktisches Resultat sollten die Spongienstudien haben. Die Beschäftigung mit der dalmatinischen Schwammfauna hatte Schmidt auf die Idee gebracht, die große Reproductionsfähigkeit der Spongien zur künstlichen Zucht des Badeschwammes zu benutzen. Die diesbezüglichen Versuche haben seinen Namen im österreichischen Küstenlande und weit über dasselbe hinaus populär gemacht und die Art und Weise wie Schmidt einer schwer-

fälligen Bureaukratie die Mittel zu den Vorversuchen abzuringen wusste, ist sehr charakteristisch für die Energie, mit der er auf ein als richtig erkanntes Ziel zusteuerte.

Infolge eines Artikels in der „Wiener Zeitung“ wurde Schmidt vom k. k. Handelsministerium aufgefordert, seine Ansichten über Möglichkeit und Modalitäten einer künstlichen Schwammzucht in Dalmatien specieller mitzutheilen. Schmidt verlangte in seinem Berichte natürlich vor allem Mittel, um Versuche anstellen zu können, da aus diesen erst sich die Art und Weise wie und wo künstliche Schwammzucht mit Aussicht auf Erfolg angestellt werden könnte, ergeben müssten. Dieselben wurden nicht bewilligt, sondern Schmidt aufgefordert, „Andeutungen zu geben über Vorsicht und Maßnahmen, welche vorderhand, und bis weitere Erfahrungen über die Fortpflanzungsfähigkeit der gedachten Schwämme gewonnen sind, auf locale Versuche, wie solche durch die Handels- und Gewerbekammern Dalmatiens ohne besonderen Aufwand veranstaltet werden können, förderlich einwirken dürften“. Die scharfe Anmerkung in den „Spongien des adriatischen Meeres“ p. 22 und ein in gleichem Sinne gehaltener Artikel in der „Triester Zeitung“ vom 12. März 1862 waren die Antwort auf diese Behandlung der Sache und sie hatten den Erfolg, dass schon im Frühling 1863 die Triester Börsendeputation Schmidt die Mittel und die Regierung den Kriegsdampfer „Hentzi“ (Comm. Frh. v. Minutillo) zur Verfügung stellten, um die betreffenden wissenschaftlich-praktischen Versuche an der dalmatinischen Küste vorzunehmen. Vom 25. April bis 31. Mai konnte er unter Assistenz seines Bruders Eugen in Sebenico, Zlarin, Valle Socolizza auf Lesina, Curzola, Lagosta, Meleda und Ragusa — besonders aber in den beiden günstigsten Stationen Zlarin und Lesina — seine Versuche zu erfolgreichem Ende führen und den Nachweis von der Möglichkeit der künstlichen Schwammzucht erbringen. Die praktische Verwertung derselben zu erproben, wurden Zuchtanlagen auf der Insel Lesina angelegt und von Schmidt alljährlich im Frühling revidiert. Die Resultate dieser Zuchtversuche legte er dann in einem Berichte an das k. k. Ministerium für Handel und Volkswirt-

schaft nieder, in welchem die Ertragsfähigkeit der künstlichen Schwammzucht rückhaltslos bejaht wird.

Wenn trotzdem diese Bemühungen bis heute nicht die Früchte getragen haben, welche Schmidt erhoffte und im Interesse des industriearmen österreichischen Littorales auf das lebhafteste herbeiwünschte, so liegt die Schuld an der Unwissenheit und Indolenz der dalmatinischen Bevölkerung. Es haben sich — trotz der Bemühungen Bucchich's, der bis 1872 O. Schmidt's Versuche auf Lesina mit unermüdlichem Eifer fortführte — weder Unternehmer gefunden, die einige tausend Gulden an die Errichtung einer Zuchtstation in größerem Stile gewagt hätten, noch haben die eingebornen Schwammfischer mit der Zerstörung der künstlichen Zuchtanlagen aufgehört, über welche schon O. Schmidt sich beklagte und welche schließlich Herrn Bucchich zum Aufgeben der Versuche zwang.

Dagegen ist eine andere Unternehmung später verwirklicht worden, für die Schmidt in dieser Zeit seine ganze Energie einsetzte. Wir meinen die zoologische Station in Triest. C. Vogt hatte zuerst den Plan dazu entworfen, aber sie wäre nie errichtet worden, wenn nicht Schmidt's praktischer Sinn diesen Plan den factischen Bedürfnissen und der Finanzlage des Staates angepasst und das Gewicht seiner Persönlichkeit für die Realisierung desselben eingesetzt hätte.

Die Universität Graz, die ihrer Lage nach in erster Linie berufen erscheint diese Anstalt wissenschaftlich auszunützen und dies bis heute auch redlich gethan hat, wird Schmidt immerdar Dank wissen für seine Bemühungen in dieser Richtung. Sie wird aber auch nie vergessen, dass er einer von denen war, deren Geistesarbeit dazu beigetragen hat, den Ruf unserer Universität zu festigen als den eines gleichberechtigten Gliedes in dem Kreise der Hochburgen deutscher Wissenschaft. Er war ein würdiger Vertreter derselben auf den Versammlungen deutscher Naturforscher und Ärzte, an denen er so oft als heiterer Festgenosse und angesehener Redner theilnahm, als steter Anwalt der lebensfrohen deutschen Ostmark, deren Vorzüge warm zu preisen er bis zu seinem Ende nicht müde wurde. In den Jahren 1861—1862

und 1871—1872 war er Decan der philosophischen Facultät, 1865–1866 trat er als Rector magnificus an die Spitze unserer alma mater — der erste Protestant, der die goldene Kette an einer österreichischen Universität getragen hat. „Dies Rectoratsjahr war aber zugleich das Jahr des preussisch-österreichischen Krieges. Dass der rasch zufahrende Mann, dem der ehrliche Kampf der Meinungen ein Stahlbad war, auch über ein bedeutendes Maß von Besonnenheit verfügte, bewies er jetzt, indem er, ohne den gebornen Preussen ängstlich zu verleugnen, seiner schwierigen Stellung allseitig gerecht wurde und sich durch hingebende Theilnahme an der Verwundetenpflege ein Dankesschreiben des Generalissimus Erzherzog Albrecht verdiente.“ Noch einmal sollte in ähnlicher Weise sein Takt sich erweisen, als in jenen schwülen Juli-Tagen des Jahres 1870 bange Befürchtungen eine nie gesehene Aufregung in unserer deutschen akademischen Jugend erzeugten. Welches Glück für dieselbe, dass ihr damals ein Mann zur Seite stand, der vermöge seines innigen Verhältnisses zu ihr (er war Ehrenmitglied der Burschenschaft ‚Arminia‘) bestimmend auf sie einwirken konnte und der auch vor dem Verluste einer sogenannten „Popularität“ nicht zurückschreckte, wo es galt, der überschäumenden Erregung junger Herzen die ruhige Überzeugung des gereiften Mannes entgegenzuhalten. Während nach der einen Seite wohlgezielte wuchtige Hiebe jene trafen, die ihren österreichischen Patriotismus nur da hervorholen wo derselbe den Deutschenhass bemänteln kann, suchte er nach der anderen Seite zu beruhigen und unbesonnene Kundgebungen zu verhindern.

Ein warmer Freund der Jugend begegnete er im akademischen Leben wie auch außerhalb desselben jeder aufrichtigen Überzeugung mit verständnisvoller Sympathie und so viele Gegner er auch hatte — als Feind sah er sich bloß der Rohheit und Unduldsamkeit gegenüber. Wo er ungerecht war, da war gewiss nur das der Grund, dass des Gegners Meinung seinem Wesen so unfassbar erschien, dass er sie für unaufrichtig halten musste. In diesem Sinne wirkte er im Leben dieser Stadt und des Landes stets als Vorkämpfer der Freiheit, als Freund und Förderer aller künstlerischen und wissenschaft-

lichen Bestrebungen. Drei Abhandlungen und zahlreiche kleinere Mittheilungen legen Zeugnis ab von seiner regen Antheilnahme an dem Gedeihen des naturwissenschaftlichen Vereines, dem er wiederholt als Ausschussmitglied und 1866—1867 als Präsident vorstand und dessen Ehrenmitglied er seit seinem Abgange nach Straßburg gewesen. Dem Gemeinderathe gehörte er 1867—69, dem Landtage 1865—1866 als Rector und 1868—1869 als freigewählter Vertreter von Windischgraz an. Ebenso wirkte er unermüdlich als Landesschulrath und als Mitglied des Presbyteriums der protestantischen Gemeinde.

Eine rege Geselligkeit verband ihn mit lieben Collegen und Freunden in und außer der Universität, das Landhäuschen am Rainerkogel (so bescheiden seine Dimensionen auch waren), that dem Bedürfnis nach Bergesluft und Waldesschatten genüge, seine Lehrthätigkeit an der Universität und am Joanneum wuchs und von der Regierung sah er sich überall gefördert. Dass er sich mit Frau und Kindern unter diesen Verhältnissen wohl, ja wahrhaft glücklich fühlte, ist leicht zu verstehen. Berufungen nach Dorpat und Marburg hatte er ausgeschlagen, ein neues Institut war ihm versprochen und die Errichtung der zoologischen Station in Triest stand bevor — so dachte Schmidt nicht daran, Graz mit einem anderen Wirkungskreise zu vertauschen.

„Aber der deutsch-französische Krieg und die glorreiche Errichtung eines einigen deutschen Kaiserthumes erfüllte ihn mit stolzer sehnsüchtiger Freude, und als im Frühjahr 1872 auf Betrieb seines Freundes Häckel ihm an der neuerstandenen Universität des Elsass eine Professur angeboten wurde, däuchte ihm die Annahme eine patriotische Pflicht, wie sehr es auch schmerzte, so liebe und befriedigende Verhältnisse aufzugeben.“ So schied er von uns nach einem schweren Abschiede, Ostern 1872.

Aber wie schwer ihm und den Seinen die Eingewöhnung in den so ganz anders gearteten Verhältnissen geworden ist, das wissen alle, die der Familie nahestanden. „Die unmittelbar vorangegangene Zeit erschien ihm bald als diejenige, da sein Wirken von der ungebrochensten Schaffens- und Kampflust getragen gewesen war und mit einem Theil seiner Gedanken

ist er wohl immer in jenen österreichischen Landen geblieben, welche den Mann in der reichsten Entfaltung aufstrebender Kraft gesehen hatten."

In wissenschaftlicher Beziehung setzte er in Strassburg fort, was er in Graz begonnen.

Neben vielen kleineren Beiträgen zum Ausbau der Abstammungstheorie ist aus dieser Zeit vor allem sein Buch „Descendenzlehre und Darwinismus" (1873) zu nennen — eine der besten Darstellungen aller einschlägigen Fragen und ausgezeichnet vor ähnlichen Werken nicht bloß durch den philosophischen Geist, von welchem alle Erörterungen getragen werden, sondern auch durch die gleichmäßige Berücksichtigung aller der verschiedenen Fundamente des Descendenzprincipes. Die Vorzüge der Schmidt'schen Darstellung erhellen namentlich aus dem Schlusscapitel, welches die schon vorher einmal in öffentlicher Rede behandelte „Anwendung der Descendenztheorie auf den Menschen" zum Gegenstande hat. Bald nachher führt er einen vernichtenden Schlag gegen Hartmann's „Philosophie des Unbewussten", führt jene Socialdemokraten ad absurdum, die da glauben, den Darwinismus für ihre Utopien verwerten zu können und behandelt in anregendster Weise vom Standpunkte der Entwicklungslehre „Die Säugethiere in ihrem Verhältnis zur Vorwelt" (1884). Aber neben der Beschäftigung mit allgemeinen Fragen findet Schmidt Zeit zu Specialuntersuchungen über Bau und Entwicklung von Loxosoma, das Arthropodenauge, betheiligt sich hervorragend an den Untersuchungen über die Entwicklung der Spongien und beschließt seine mehr als zwanzigjährige Beschäftigung mit dieser Thiergruppe durch „Die Spongien des Meerbusens von Mexico" und seine letzte wissenschaftliche Arbeit „Entstehung neuer Arten durch Verfall und Schwund älterer Merkmale" (1885).

Alle freie Zeit gehörte — da ein öffentliches Wirken wie seinerzeit in Graz in den Reichslanden ausgeschlossen war — seinen Freunden und seiner Familie. Schon im ersten Sommer hatte er als Ersatz für den schönen Rainerkogel den kleinen schwarzwäldischen Landsitz Kappelrodeck erworben. Hier lebte er in ungetrübtem Behagen seiner treuen

Lebensgefährtin und seinen geliebten Kindern, hier begrüßte er alte und neue Freunde und ließ sie in seiner patriarchalischen Weise theilnehmen an dem gerechten Stolze, womit er auf seinen Sohn, auf seine Töchter blickte oder ihrer gedachte. Auf Helgoland, zwei Winter in der zoologischen Station zu Neapel, in Südfrankreich und zuletzt auf Grado athmete er die unentbehrlich gewordene Seeluft; auf den Naturforscher-Versammlungen war der Straßburger Zoologe fast stets zu treffen und noch im September 1885 bewirtete er als Vorsitzender der zoologischen Section heiter die Fachgenossen in seinem Hause.

„Ein leichter Schlaganfall, den er im Sommer 1882 erlitten, war spurlos vorübergegangen. Nur das dünne weiße Haar bekundete, dass die Schwelle der Sechziger überschritten sei. Ostern 1885 feierte er glückliche Tage bei Sohn, Schwiegertochter und Enkel in Wien“ und ein frohes Wiedersehen mit seinen Grazer Freunden. „Ostern 1886 wollte er in Weimar vorsprechen und Jena besuchen, wohin er sich nach vollendetem fünfundsechzigstem Lebensjahr zurückzuziehen gedachte, um ein gutes Ende an einen guten Anfang zu knüpfen. In der ersehnten Mußezeit zu Jena — der Gedanke an dieselbe war ihm eine Quelle des Genusses in der letzten Zeit seines Daseins — wollte er seine Lebenserinnerungen niederschreiben, wie man am ruhigen Abend die ganze Arbeit, die ganzen Freuden und Leiden des Tages rückblickend an sich vorbeiziehen lässt. Aber die Hoffnung, da noch etliche Jahre ein otium cum dignitate zu genießen, wo er zuerst als akademischer Lehrer seine jugendfrische Kraft geübt und einen glücklichen Hausstand begründet hatte, sollte ihm nicht erfüllt werden. Am Morgen des 9. Januar, nachdem er den Vorabend mit Frau und Töchtern in Gesellschaft eines lieben jüngeren Collegen froh verbracht, traf ihn ein Gehirnschlag; das Bewusstsein kehrte nicht mehr zurück; am 17. Januar 1886 ist er entschlafen.“

In Schmidt hat die Wissenschaft, der er diente, einen Mann verloren, dem es noch vergönnt war, das ganze Gebiet

zu umspannen. In allen Gruppen des Thierreiches, vom Bathybius bis zu den Säugethieren und dem Menschen selbst, hat er mit gleicher Liebe und gleichem Eifer gearbeitet, Das Thier als Ganzes, als Lebewesen in der Reihe der Organismen war ihm Object und alle Theile des Thieres und alle Vorgänge, die sich an demselben abspielen, gleich wichtig und interessant. Und über das Object hinaus erstrebte er als letztes Ziel aus den Thatsachen eine philosophische Anschauung der Natur zu gewinnen.

Seines Wertes sich bewusst, gibt er doch alle seine Arbeiten mit einer — leider gar nicht mehr modernen — anspruchslosen Bescheidenheit, lernt freudig von dem jüngsten Collegen und ist voll neidloser Anerkennung und Bewunderung für die Fortschritte, welche von anderen Jüngeren mit besseren Methoden auf seinen eigensten Arbeitsgebieten errungen werden.

Was ihm dagegen im Innersten zuwider war, das war die Einseitigkeit alleinseeligmachender Methoden, die Selbstüberhebung gewisser Richtungen und das „jetzt grassierende Bedürfnis zu construieren, das im Eifer, aus Anlass einer speciellen Entwicklungs-Untersuchung ein ganzes System zu erschließen, das Kind mit dem Bade ausschüttet". Gewiss gehörte Schmidt nicht zu jenen bescheidenen Geistern, welche ihr volles Genügen an der nackten Thatsache finden. Aber seine Verallgemeinerungen und seine philosophischen Schlüsse fallen als reife Frucht vom Baume der Thatsachen und gerade auf dem Gebiete der Descendenztheorie wusste er sich — im Gegensatze zu so vielen Mitarbeitern — einen hohen Grad von ruhiger Überlegung zu wahren und ließ sich nie dazu hinreißen, im Eifer für dieselbe den Boden der Thatsachen zu verlassen. Keinem ehrlich Strebenden verkümmerte er das Recht, auf seinem Wege und in seiner Weise zum gemeinsamen Endziele, zur Wahrheit zu gelangen. Und wie zuverlässig sind seine eigenen Arbeiten! Schmidt war kein hervorragendes Zeichentalent und es ist bekannt, wie gerne und mit welch rührendem Vaterstolze er z. B. für „Brehms Thierleben", für die „Spongien des Meerbusens von Mexico" die kunstgeübten Hände seiner Töchter Johanna und

Margarete zur Hilfe heranzog; aber was er zeichnete, das hatte er auch gesehen und er zeichnete es, ob er eine Erklärung dafür zur Hand hatte oder nicht.

Seine literarische Production war eine außerordentlich ausgedehnte. Neben zahlreichen systematischen, anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten, die Lehrbücher, die darwinistischen und philosophischen Schriften, populäre Vorträge und Darstellungen in den verschiedensten Zeitschriften, Recensionen und Bücheranzeigen, Übersetzungen und schließlich politische Artikel in Tagesblättern.

Schmidt hat nicht „Schule gemacht". Ihm fehlten dazu manche der Eigenschaften, welche heutzutage die Institute vieler Universitätslehrer mit Arbeitern aus aller Herren Ländern füllen. Die Production von Dissertationen um jeden Preis beförderte er niemals, da es seiner Natur widerstrebte, für eine gedankenlose Fabriksarbeit die Idee herzugeben und er auch nicht die Ambition hatte, eigene Anschauungen durch Schülerarbeiten immer wieder auf den Markt zu bringen. Er vertrat seine Sachen selbst, und auch da, wo er einen aus eigener Initiative arbeitenden Praktikanten hatte, überließ er es gern der Neigung dieses letzteren, selbst ein Thema zu finden und durch eigenes Denken sich das Arbeitsziel auszugestalten. Dazu war er viel zu gewissenhaft und menschenfreundlich, um einen Schüler in die akademische Laufbahn zu drängen auf die Gefahr hin, einen unglücklichen Gelehrten zu machen aus jemandem, der andernfalls ein glücklicher Arzt oder Lehrer geworden wäre. Mancher wird ihm noch heute für diese väterliche Fürsorge Dank wissen. Denn, wie viele Privatdocenten Schmidt hätte züchten können, das werden alle wissen, die es mit empfunden haben, wie sehr seine Art zu forschen und zu lehren für sein Fach begeistern konnte.

Seine, oft nach dem richtigen Ausdruck ringende Vortragsweise war nicht von jener formellen Abrundung, wie man sie von dem Manne erwartet hätte, dem eine so gewandte klare Schreibweise eigen war — aber er wusste die Liebe zum Gegenstande zu wecken, und indem er das Verständnis so viel als nur möglich zu erleichtern suchte, das Interesse durch kurze Ausblicke auf die theoretische Bedeutung der

Thatsachen wach zu halten. Seinem edlen Ernste und seiner hohen Auffassung von der sittlich-erziehenden Aufgabe des akademischen Lehrers lag es allezeit fern, dem Hörer Kurzweil zu schaffen, und wo er polemisch wurde, da musste jeder die rein sachliche Tendenz herausfühlen. So ward er seinerzeit einer der beliebtesten Lehrer der Grazer Hochschule und es hat niemals in der so feinfühligen akademischen Jugend der Verehrung Eintrag gethan, dass man dem ergrauenden Haupte das jugendfrische Herz eines Achtzehnjährigen beigesellt wusste.

Wie Schmidt über den Unterricht der Zoologie in der Mittelschule dachte, lehrt die fünfte These seiner Doctordissertation „In gymnasiis Zoologia non Docenda est", an welcher er zeitlebens festgehalten hat. Denn dass das, was heute den wissenschaftlichen Inhalt der Zoologie ausmacht, schon am Gymnasium absolviert werden könnte — womöglich in der Weise, dass es auch den praktischen Bedürfnissen des späteren Mediciners genügen sollte — das kann nur jemand behaupten, der entweder keine Kenntnis von dem Inhalte dieser Wissenschaft hat oder sich nicht der Mühe unterzog, darüber nachzudenken, was davon dem künftigen Mediciner zu wissen nothwendig ist. Fast könnte man behaupten, dass der Mittelschule von Zoologie das genüge, was Schmidts die „Thierkunde" behandelndes Bändchen der „naturwissenschaftlichen Elementarbücher" enthält — ein Werkchen, das in musterhafter Weise zeigt, wie auch ohne Überlastung mit Gedächtniskram von Thatsachen und Namen das Wesen der Sache zum Verständnis gebracht werden kann.

Der gleiche pädagogische Takt kennzeichnet auch alle populären Schriften Schmidt's, die durch ihren eleganten Stil, die ursprüngliche Frische der Darstellung und den tiefen wissenschaftlichen Ernst zu den besten dieser Gattung gehören. Es sei in dieser Beziehung nur auf die „niederen Thiere" in Brehms Thierleben hingewiesen, die nicht am wenigsten zu der großen Verbreitung dieses Volksbuches beigetragen haben.

Die Liebe zur Natur führte ihm zugleich mit der Liebe zu seinem Volke die Feder und wie sein Leben dafür zeugt,

dass er kein einseitiger, engherziger Stubengelehrter gewesen, sondern ein ganzer Mann mit vollentwickelten Gaben des Geistes und des Herzens, so spricht dies auch aus allen seinen literarischen Leistungen, in denen er sich für alle Zeiten ein Denkmal gesetzt hat als ein echter Naturforscher!

Und so trauern neben der Wissenschaft, die den hingebungsvollen Forscher, neben den Schülern, die den geliebten Lehrer verloren — seine Freunde um den Menschen Schmidt. Vor allen nächst seinen Angehörigen aber die Grazer Freunde. Sein Gehen riss eine Lücke in das hiesige gesellschaftliche Leben, in welchem seine scharf umschriebene geistige Individualität einen charakteristischen Bestandtheil bildete, eine Lücke in den Kreis von Freunden und Gesinnungsgenossen, dem er als ein nie versagendes Organ entschieden deutscher und freiheitlicher Gesinnung, echter und von aller Empfindsamkeit freier Menschlichkeit angehörte. Aber so recht zum Bewusstsein kam uns dies erst an dem Tage, da er für immer von uns genommen wurde — wie es ja der Menschen Art ist, das Glück der Gegenwart als etwas Selbstverständliches hinzunehmen und nur das Zukünftige oder das Vergangene prüfenden Auges abzuschätzen.

Sein Andenken bleibt bewahrt im Herzen derer, die mit ihm gerungen, als ein wohlthuend Bild harmonisch ausgestalteten Menschendaseins — es wird fruchtbringend wirken im Herzen der aufstrebenden jüngeren Generation als ein nachahmenswertes Beispiel edler Pflichterfüllung in Wissenschaft und Leben!

Thatsachen wach zu halten. [illegible]
hohen Auffassung von [illegible] Oskar Schmidts.[1]
akademischen Le[illegible] [illegible] der Räderthiere, nach
weil zu schaff[illegible] [illegible] auf die neuesten, gegen
die rein sa[illegible] [illegible] gerichteten Angriffe. Arch. f.
zeit einer [illegible] Taf. III. Fig. 1—4.
es hat [illegible] [illegible]siologie der Naiden. Arch. f. Anat.
der V[illegible] [illegible] Taf. XV. Fig. 1—6.
Hau[illegible] [illegible] Turbellaria rabdocoela. Froriep's und
ge[illegible] [illegible] 3. Reihe. III. Bd. 1847. p. 245—248.
[illegible] Ebendas. p. 321—322.
[illegible] morphologica. Habilitationsschrift. 20 S. und 4 Taf. 8°.
[illegible] 1847.
[illegible] Die rhabdocoelen Strudelwürmer (Turbellaria rhabdocoela) des süßen Wassers. 66 S. und 6 col. Taf. 8°. Jena 1848.
7. Vorläufige Mittheilung über meine auf den Faröer gemachten zoologischen Beobachtungen. Froriep's und Schleiden's Notizen. 3. Reihe. VII. Bd. Nr. 143. p. 161—163. 1848.
8. Neue Beiträge zur Naturgeschichte der Würmer. Gesammelt auf einer Reise nach den Faröer im Frühjahre 1848. 44 S. und 3 col. Taf. 8°. Jena 1848.
9. Reiseskizzen aus Farö. Eine Vorlesung. 1848. 8° (einen Vortrag über die Faröer hielt Schmidt auch auf der Naturforscher-Versammlung zu Regensburg 1849; doch ist derselbe im „Tageblatt" derselben nicht abgedruckt).
10. Die Infusionsthiere und die sich bewegenden Pflanzenkeime. Eine populäre Vorlesung. Abhandlungen der Fries'schen Schule von Apelt, Schleiden, Schlömilch und Schmidt. II. Heft. Leipzig 1849. p. 139.
11. Einige neue Beobachtungen über die Infusorien. Froriep's und Schleiden's Notizen. 3. Reihe. IX. Bd. Nr. 177. p. 5—7. 1849.
12. Handbuch der vergleichenden Anatomie. VIII und 308 S. 8°. Jena 1849. 2. Aufl. 1852 (holländisch von P. Harting. 1851). 3. Aufl. 1855. 4. Aufl. 1859. 5. Aufl. 1865. 6. Aufl. 1872. 7. Aufl. 1876. 8. Aufl. 1882. IV und 327 S. mit 103 Holzschnitten.
13. Über die Entwicklung von Limax agrestis. Arch. f. Anat. und Phys. 1851. p. 278—290. Taf. XII.
14. Bilder aus dem Norden. IV und 303 S. und 2 lith. Taf. 8°. Jena 1851. 2. Aufl. 1859.
15. Das Mikroskop. 79 S. 8°. Unterhaltende Belehrungen. III. Bd. Leipzig 1851.

[1] Der Versuch, eine genaue bibliographische Zusammenstellung aller Publicationen O. Schmidt's zu geben, scheiterte daran, dass der Verstorbene keinerlei diesbezügliche Aufzeichnungen hinterlassen hat. So darf das nachfolgende Verzeichnis nur in Bezug auf die rein zoologischen Facharbeiten einige Vollständigkeit beanspruchen.

16. Neue Rhabdocoelen aus dem nordischen und dem adriatischen Meere. Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der Wiener Akad. der Wiss. Jahrg. 1852. IX. Bd. p. 490—507. Taf. I—IV.
17. Handatlas der vergleichenden Anatomie zum Gebrauch bei akademischen Vorlesungen und für Studierende. 18 S. Text und 12 Taf. in 4°. Jena 1852. Zweiter Abdruck 1854.
18. Goethe's Verhältnis zu den organischen Naturwissenschaften. Vortrag, gehalten im wissenschaftlichen Verein zu Berlin. 24 S. 8°. Berlin 1853.
19. Zoologische Mittheilungen. I. Über die Entwicklung von Ancylus lacustris. II Peltogaster, kein Trematode, sondern ein Krebs. Zeitschr. f. d. gesammten Naturwiss. II. Bd. p. 99—101. Halle 1853.
20. Lehrbuch der Zoologie. Wien 1853
21. Über Sipunculoiden (Gephyrea Qutrfgs). Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. III. Bd. p. 1—7. Taf. I und II. Halle 1854.
22. Die neuesten Untersuchungen über die Brachiopoden von Owen, Carpenter und Davidson mit einigen Zusätzen. Ebendas. p. 325—333 Taf. XI und XII.
23. Über die Entwicklung von Cyclas calyculata Drap. Arch. f. Anat. und Phys. 1854 p. 428—438. Taf. XVI.
24. Über den Bandwurm der Frösche Tania dispar und die geschlechtslose Fortpflanzung seiner Proglottiden. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. V. Bd. 17 S. und 2 Taf. Halle 1855.
25. Die Entwicklung der vergleichenden Anatomie. Ein Beitrag zur Geschichte der Wissenschaften. 141 S. 8°. Jena 1855.
26. Zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Sitzungsberichte d. math.-naturw. Cl. der Wiener Akad. d. Wiss. Jahrgang 1856. XIX. Bd. p. 183—194, mit 4 Taf.
27. Über das Körperchen in der Mikropyle der Najadeneier. Ebendas. Bd. XXIII. p. 314—316, mit 1 Taf.
28. Zur Kenntnis der Turbellaria rhabdocoela und einiger anderer Würmer des Mittelmeeres. Ebendas. p. 347—366, mit 5 Taf.
29. Diagnosen neuer Frösche des zoologischen Cabinets zu Krakau. Ebendas. Jahrgang 1857. XXIV. Bd. p. 10—15.
30. Ergebnisse der Untersuchung der bei Krakau vorkommenden Turbellarien. Ebendas. XXV. Bd. p. 87—88.
31. Deliciae herpetologicae musei zoologici Cracoviensis. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. Wiener Akad XIV. Bd. 1858. p. 237—258. mit 3 col. Taf. in 4°.
32. Vorläufige Mittheilung über die bei Graz vorkommenden Turbellarien. Sitzungsberichte d. Wiener Akad. Jahrg. 1858. XXXII. Bd p. 267—269.
33. Naturgeschichtliche Darstellungen. IV und 146 S. 8°. Wien 1858
34. Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau. Denkschr. der math.-naturw. Cl. d. Wiener Akad. XV. Bd. 1858. p. 20—46, mit 3 Taf. in 4°.

35. Das Elen mit dem Hirsch und dem Höhlenbären fossil auf der Grebenzer Alpe in Obersteier. Sitzungsber. der math.-naturw. Cl. der Wiener Akad. Jahrg. 1859. XXXVII. Bd. p. 249—258, mit 1 Taf.
36. Leitfaden der Zoologie zum Gebrauche an Gymnasien und Realschulen. 1. Aufl. Wien 1860. VIII und 224 S., mit 188 Holzschn. 8°. 2. Aufl. 1867, 3. Aufl. 1874, 4. Aufl. 1883, IV und 256 S., mit 190 Holzschn.
37. Die dendrocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Graz. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. X. Bd p. 24—33. Taf. 3 und 4. 1860.
38. Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Ebendas. XI. Bd. p. 1—32. Taf. 1—4. 1861.
39. Über Planaria torva Autorum. Ebendas. p. 89—94. Taf. 10.
40. Die Einführung der künstlichen Schwammzucht in Dalmatien. Triester Zeitung vom 12. März (Nr. 60) 1862.
41. Die Spongien des adriatischen Meeres. VI und 88 S. und 7 Taf. in fol. Leipzig 1862.
42. Auszug aus dem Berichte des Herrn Prof. O. Schmidt über die im Auftrage der Triester Handels- und Gewerbekammer in Dalmatien angestellten Versuche über die künstliche Schwammzucht. Grazer Zeitung Nr. 161, 1863 (aus der „Triester Zeitung").
43. Über die Gorgonia paradoxa Esp. Mittheil. des naturwiss. Vereines für Steiermark in Graz. I. Heft. p. 47. 1863.
44. Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Enthaltend die Histologie und systematische Ergänzungen. IV und 48 S. und 4 Taf. in fol. Leipzig 1864.
45. Resultate aus Prof. O. Schmidt's Versuchen mit der künstlichen Zucht des dalmatinischen Badeschwammes (aus O. Schmidt's Berichte an das k. k. Ministerium für Handel und Volkswirtschaft), „Austria", Jahrg. 1865. 8 S. 8°.
46. Über den Bau und die systematische Stellung von Aspidosiphon Mülleri Diesing (Lesinia farcimen Schm.). Mittheil. d. naturwiss. Ver. für Steierm. in Graz. III. Heft p. 56—66. Taf. I. Graz 1865.
47. Das Alter der Menschheit und das Paradies. Zwei Vorträge von O. Schmidt und Franz Unger. Wien 1866. IV und 36 (68) S. 8°. (Wieder abgedruckt in „Gesammelte naturwissenschaftl. Vorträge". Wien 1871.)
48. Zweites Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Enthaltend die Vergleichung der adriatischen und britischen Spongiengattungen. IV und 24 S. und 1 Taf. in Fol. Leipzig 1866. (Vorl. Mittheil. darüber im Berichte über die Versammlung deutscher Naturf. und Ärzte in Hannover 1865, p. 211 und 213.)
49. Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Bowerbank'schen Spongien. Sitzungsber. der Wiener Akad. math.-naturw. Cl. Jahrg. 1866. LIII. Bd., 6 S.
50. Murmelthiere bei Graz. Ebendas. 4 S. und 1 T.

51. Neue oder wenig bekannte Thiere des adriatischen Meeres. Mitth. des naturw. Ver. f. Steiermark in Graz. IV. Heft. p. XXX. 1867.
52. Über das Vorkommen von Murmelthieren bei Graz während der Glacialzeit Ebendas. p. XXXVII.
53. Spongiologische Mittheilungen. Archiv für mikrosk. Anatomie. III. Bd. p. 390—392. 1867.
54. Eine Reclamation, die „geformte Sarkode" der Infusorien betreffend. Ebendas. p. 393—395.
55. Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres. (III. Supplement.) IV und 44 S. und 5 Taf. in Fol. Leipzig 1868.
56. Die niederen Thiere (Krebse, Würmer, Weichthiere, Stachelhäuter, polypenartige Thiere, Urthiere) in „Brehms Thierleben". 1. Aufl. Hildburghausen 1863—1869. II. Aufl. Leipzig 1880.
57. Vorläufige Mittheilungen über die Spongien der grönländischen Küste. Mittheil. d. naturwiss. Ver. f. Steierm. in Graz. II. Bd. I. Heft. (D. ganzen Reihe 6. Heft.) p. 89—97. 1869.
58. Das natürliche System der Spongien. Ebendas. II Bd. 2. Heft (7. Heft) p. 261—269. 1870.
59. Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes. IV und 88 S. und 6 Taf. in Fol. Leipzig 1870. (Mittheil. darüber in den Mitth. d. naturw. Ver. f. Steierm. II. Bd. 3. Heft. p. CXLIV, 1871.)
60. Über Coccolithen und Rhabdolithen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Math.-naturw. Cl. Jahrg. 1870. LXII. Bd. 14 S. und 2 Taf. (Mitth. darüber in den Mittheil. des naturw. Ver. f. Steiermark. II. Band. 3. Heft. p. CLXXIV. 1871.)
61. Der Naturforscher Franz Unger. Neue freie Presse vom 24. März. Wien 1870.
62. Die Römlinge und der österreichische Patriotismus. Grazer Tagespost vom 27. Juli 1870.
63. Darwin's neuestes Werk (die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl). Neue fr. Presse v. 17. Mai, Wien 1871.
64. Eine zoologische Beobachtungs- und Übungsstation in Triest. Neue fr. Presse vom 10. November, Wien 1871.
65. War Goethe ein Darwinianer? 32 S. 8°. Graz 1871.
66. Über die Entwicklung der Kieselkörper der Spongien. Tageblatt der 45. Versamml. deutscher Naturf. und Ärzte zu Leipzig 1872. p. 139.
67. Bearbeitung der Spongien in den Jahresberichten der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere. II. und III. p. 247—280. Taf. XVIII—XXII. Fol. Kiel. 1872.
68. Die Leuchtströme der Seefedern. Deutsche Zeitung vom 13. Januar, Wien 1872.
69. Die Anwendung der Descendenzlehre auf den Menschen. Vortrag. gehalten in d. öffentl. Sitzung der 46. Vers. deutscher Naturf. und Ärzte zu Wiesbaden, am 18. September 1873. Leipzig 1873.

70. Descendenzlehre und Darwinismus. Intern. wiss. Bibl. II. Bd. X und 308 S. mit 26 Holzschn. Leipzig 1873. 2. Aufl. 1875, 3. Aufl. 1883.
71. Die zweite deutsche Nordpolarfahrt, II. Wissenschaftl. Ergebnisse: Kieselspongien. Leipzig 1874. 8°. p. 429—433. 1 Taf.
72. Zur Orientierung über die Entwicklung der Spongien. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. Bd. Suppl. p. 127—141. Taf. VIII—X. 1875.
73. Die Gattung Loxosoma. Archiv f. mikrosk. Anat. XII. Bd. p. 1—14. Taf. I—III. 1876.
74. Nochmals die Gastrula der Kalkschwämme. Ebendas. p. 551—556.
75. Die Anschauungen der Encyclopädisten über die organische Natur. Deutsche Rundschau. April 1876.
76. Das Larvenstadium von Ascetta primordialis und Ascetta clathrus. Arch. f. mikrosk. Anat. XIV. Bd. p. 249—263. Taf. XV und XVI. 1877. (Vorl. Mitth. darüber im Bericht über die 50. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte zu München 1877. p. 173.)
77. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Philosophie des Unbewussten. 86 S. 8°. Leipzig 1877.
78 Thierkunde in den „Naturwiss. Elementarbüchern". Straßburg 1878. VI u. 117 S. 8°. Schmidt hat auch die deutsche Ausg. d. „Physikal. Geographie" u. d. „Geologie" von Geickie in dieser Serie besorgt.
79. Die Fibrillen der Spongiengattung Filifera Lkhn. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXX. Bd. p. 661—662. 1878.
80. Die Form der Krystallkegel im Arthropodenauge. Ebendas. XXX. Bd. Suppl. p. 1—12. Taf. I. 1878. (Vorl. Mitth. im Bericht über die Vers. d. Naturf. und Ärzte zu München 1877. p. 173.)
81. Bemerkungen zu den Arbeiten über Loxosoma. Ebendas. XXXI. Bd. p. 68—80. Mit 2 Holzschn. 1878.
82. Darwinismus u. Socialdemokratie. Bonn 1878. 43 S. 8°. (Vgl. Tagebl. d. 51. Vers. deutscher Naturf. u. Ärzte zu Kassel 1878. p. 178—185.)
83. Die Spongien des Meerbusens von Mexico (und des karaïbischen Meeres). 90 S. und 10 Taf. in Fol. Jena 1879/80.
84. Die Fortsetzung meiner „Spongien des Meerbusens von Mexico". Zoolog. Anzeiger 1879. p. 379—380.
85. Zusatz zu der Abhandl. des Dr. Keller „Neue Cölenteraten a. d. Golf von Neapel". Arch. f. mikr. Anat. XVIII. Bd. p. 280—282. 1880.
86 Die Absonderung und die Auslese im Kampf ums Dasein. I. Kosmos. IV. Jahrg. 7. Bd. Leipzig 1880. p. 329—350, II. Kosmos. VI. Jahrg. 12. Bd. Stuttgart 1882. p. 444—447.
87. Deutsche Ausgabe von M. Forsters Physiologie. Straßburg 1882. 8°.
88. Die Säugethiere in ihrem Verhältnis zur Vorwelt (Intern. wiss. Bibl. 65. Bd.). XII und 280 S. 8°. Mit 51 Holzschn. Leipzig 1884.
89. Berichtigung zu O. Schmidt „Die Säugethiere". Zool. Anz. 1885. p. 562—563.
90. Entstehung neuer Arten durch Verfall und Schwund älterer Merkmale. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. Bd. p. 639—647. Taf. XXIII. 1885.

Nachweis der Gleichheit des Integrals

$$\frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma}\frac{\cos\left(n+\frac{1}{2}\right)\psi\,.\,d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2-(\sin\frac{\psi}{2})^2}}$$

mit der Kugelfunction $P_n(\cos\gamma)$.

Von Alois Walter.

Die Function $\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}}$ der beiden unabhängigen Veränderlichen α und x lässt sich mittels der Binomialformel in eine unendliche Reihe entwickeln, welche nach ganzzahligen Potenzen der einen Veränderlichen α fortschreitet, indess die Coefficienten dieser Potenzen Functionen der andern Veränderlichen x allein sind.

Es ist nämlich

$$\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}} = \left[1-\alpha(2x-\alpha)\right]^{-\frac{1}{2}} =$$

$$= \sum_{\lambda=0}^{\infty}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}(-\alpha)^{\lambda}(2x-\alpha)^{\lambda} =$$

$$= \sum_{\lambda=0}^{\infty}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}(-\alpha)^{\lambda}\sum_{\nu=0}^{\lambda}\binom{\lambda}{\nu}(2x)^{\lambda-\nu}(-\alpha)^{\nu} =$$

$$= \sum_{\lambda=0}^{\infty}\sum_{\nu=0}^{\lambda}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}\binom{\lambda}{\nu}(2x)^{\lambda-\nu}(-1)^{\lambda+\nu}.\alpha^{\lambda+\nu}$$

Fasst man nun alle Glieder, welche dieselbe Potenz von α enthalten, in je ein Glied zusammen, so ergibt sich

$$\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}} = \sum_{n=0}^{\infty}\alpha^n.(-1)^n\sum_{\nu=0}^{n}\binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu}\binom{n-\nu}{\nu}(2x)^{n-2\nu}$$

*

Es erscheinen somit die Coefficienten der einzelnen Potenzen von α als ganze Functionen von x; man bezeichnet den Coefficienten von α^n mit $P_n(x)$, und nennt ihn die *Kugelfunction* n^{ter} Ordnung von x; es ist also

$$P_n(x) = (-1)^n \sum_{\nu=0}^{n} \binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu} \binom{n-\nu}{\nu} (2x)^{n-2\nu}$$

Von der Kugelfunction $P_n(x)$ ist nun eine Anzahl von Umformungen bekannt; bemerkenswert ist unter denselben die *Mehler'sche* Formel

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}}$$

welches Integral den Wert $P_n(\cos\gamma)$ hat.

Es lässt sich nämlich, nach dem Vorgange *Dirichlets*, zeigen, dass die unendliche Reihe

$$\sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n \,.\, \frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha \,.\, \cos\gamma + \alpha^2}}$$

ist; da nun, nach der Entstehung der Kugelfunction, auch die unendliche Reihe

$$\sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n \,.\, P_n(\cos\gamma) = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha \,.\, \cos\gamma + \alpha^2}}$$

ist, so muss in der That

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}} = P_n(\cos\gamma)$$

sein. Es ist nun der Zweck dieser Blätter, diese Gleichheit ganz direct nachzuweisen. Zu diesem Ende möge der oben für $P_n(\cos\gamma)$ aufgestellte Ausdruck solange umgeformt werden, bis schließlich das *Mehler'sche* Integral zu Tage tritt.

Man setze zunächst

$$P_n(x) = P_n\big(1 + (x-1)\big) =$$

$$= \sum_{\rho=0}^{n} \frac{(x-1)^{\rho}}{\rho!} \,.\, P_n^{(\rho)}(1)$$

Die Werte sämmtlicher Ableitungen von $P_n(x)$ für $x=1$, welche hier auftreten, erhält man so: es ist

$$\binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu} = \frac{(-1)^{n-\nu}(2n-2\nu)!}{2^{2n-2\nu}[(n-\nu)!]^2}, \quad \binom{n-\nu}{\nu} = \frac{(n-\nu)!}{\nu!(n-2\nu)!}$$

daher ist auch

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n} \cdot \sum_{\nu=0}^{n} \frac{(-1)^\nu (2n-2\nu)!}{[(n-\nu)!]^2} \cdot \frac{(n-\nu)!}{\nu!(n-2\nu)!} \cdot x^{n-2\nu} =$$

$$= \frac{1}{2^n} \cdot \sum_{\nu=0}^{n} (-1)^\nu \cdot \frac{(2n-2\nu)!}{n!(n-2\nu)!} \cdot \frac{n!}{\nu!(n-\nu)!} \cdot x^{n-2\nu} =$$

$$= \frac{1}{2^n} \cdot \sum_{\nu=0}^{n} (-1)^\nu \cdot \binom{2n-2\nu}{n} \binom{n}{\nu} x^{n-2\nu}.$$

Vergleicht man damit den Ausdruck

$$\frac{d^n}{dx^n}(x^2-1)^n = \frac{d^n}{dx^n} \sum_{\nu=0}^{n} \binom{n}{\nu} x^{2n-2\nu}(-1)^\nu =$$

$$= n! \sum_{\nu=0}^{n} (-1)^\nu \binom{2n-2\nu}{n} \binom{n}{\nu} x^{n-2\nu},$$

so bemerkt man, dass

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \cdot \frac{d^n}{dx^n}(x^2-1)^n \text{ ist.}$$

Darnach ist nun

$$P_n^{(\varrho)}(x) = \frac{1}{2^n n!} \cdot \frac{d^{n+\varrho}}{dx^{n+\varrho}}(x+1)^n (x-1)^n =$$

$$= \frac{1}{2^n n!} \cdot \sum_{\lambda=0}^{n+\varrho} \binom{n+\varrho}{\lambda} \cdot \frac{d^{n+\varrho-\lambda}}{dx^{n+\varrho-\lambda}}(x+1)^n \cdot \frac{d^\lambda}{dx^\lambda}(x-1)^n.$$

Setzt man hier

$$\frac{d^{n+\varrho-\lambda}}{dx^{n+\varrho-\lambda}}(x+1)^n = (n+\varrho-\lambda)! \binom{n}{n+\varrho-\lambda} \cdot (x+1)^{-\varrho+\lambda}$$

$$\frac{d^\lambda}{dx^\lambda}(x-1)^n = \lambda! \binom{n}{\lambda} \cdot (x-1)^{n-\lambda}$$

so erhält man schließlich

35. Das Elen mit dem Hirsch und dem Höhlenbären fossil auf der Grebenzer Alpe in Obersteier. Sitzungsber. der math.-naturw. Cl. der Wiener Akad. Jahrg. 1859. XXXVII. Bd. p. 249—258, mit 1 Taf.
36. Leitfaden der Zoologie zum Gebrauche an Gymnasien und Realschulen. 1. Aufl. Wien 1860. VIII und 224 S., mit 188 Holzschn. 8°. 2. Aufl. 1867, 3. Aufl. 1874, 4. Aufl. 1883, IV und 256 S., mit 190 Holzschn.
37. Die dendrocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Graz. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. X. Bd p. 24—33. Taf. 3 und 4. 1860.
38. Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Ebendas. XI. Bd. p. 1—32. Taf. 1—4. 1861.
39. Über Planaria torva Autorum. Ebendas. p. 89—94. Taf. 10.
40. Die Einführung der künstlichen Schwammzucht in Dalmatien. Triester Zeitung vom 12. März (Nr. 60) 1862.
41. Die Spongien des adriatischen Meeres. VI und 88 S. und 7 Taf. in fol. Leipzig 1862.
42. Auszug aus dem Berichte des Herrn Prof. O. Schmidt über die im Auftrage der Triester Handels- und Gewerbekammer in Dalmatien angestellten Versuche über die künstliche Schwammzucht. Grazer Zeitung Nr. 161. 1863 (aus der „Triester Zeitung").
43. Über die Gorgonia paradoxa Esp. Mittheil. des naturwiss. Vereines für Steiermark in Graz. I. Heft. p. 47. 1863.
44. Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Enthaltend die Histologie und systematische Ergänzungen. IV und 48 S. und 4 Taf. in fol. Leipzig 1864.
45. Resultate aus Prof. O. Schmidt's Versuchen mit der künstlichen Zucht des dalmatinischen Badeschwammes (aus O. Schmidt's Berichte an das k. k. Ministerium für Handel und Volkswirtschaft, „Austria", Jahrg. 1865. 8 S. 8°.
46. Über den Bau und die systematische Stellung von Aspidosiphon Mülleri Diesing (Lesinia farcimen Schm.). Mittheil. d. naturwiss. Ver. für Steierm. in Graz. III. Heft p. 56—66. Taf. I. Graz 1865.
47. Das Alter der Menschheit und das Paradies. Zwei Vorträge von O. Schmidt und Franz Unger. Wien 1866. IV und 36 (68) S. 8°. (Wieder abgedruckt in „Gesammelte naturwissenschaftl. Vorträge". Wien 1871.)
48. Zweites Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Enthaltend die Vergleichung der adriatischen und britischen Spongiengattungen. IV und 24 S. und 1 Taf. in Fol. Leipzig 1866. (Vorl. Mittheil. darüber im Berichte über die Versammlung deutscher Naturf. und Ärzte in Hannover 1865, p. 211 und 213.)
49. Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Bowerbank'schen Spongien. Sitzungsber. der Wiener Akad. math.-naturw. Cl. Jahrg. 1866. LIII. Bd., 6 S.
50. Murmelthiere bei Graz. Ebendas. 4 S. und 1 T.

51. Neue oder wenig bekannte Thiere des adriatischen Meeres. Mitth. des naturw. Ver. f. Steiermark in Graz. IV. Heft. p. XXX. 1867.
52. Über das Vorkommen von Murmelthieren bei Graz während der Glacialzeit Ebendas. p. XXXVII.
53. Spongiologische Mittheilungen. Archiv für mikrosk. Anatomie. III. Bd. p. 390—392. 1867.
54. Eine Reclamation, die „geformte Sarkode" der Infusorien betreffend. Ebendas. p. 393—395.
55. Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres. (III. Supplement.) IV und 44 S. und 5 Taf. in Fol. Leipzig 1868.
56. Die niederen Thiere (Krebse, Würmer, Weichthiere, Stachelhäuter, polypenartige Thiere, Urthiere) in „Brehms Thierleben". 1. Aufl. Hildburghausen 1863—1869. II. Aufl. Leipzig 1880.
57. Vorläufige Mittheilungen über die Spongien der grönländischen Küste. Mittheil. d. naturwiss. Ver. f. Steierm. in Graz. II. Bd. I. Heft. (D. ganzen Reihe 6. Heft.) p. 89—97. 1869.
58. Das natürliche System der Spongien. Ebendas. II. Bd. 2. Heft (7. Heft) p. 261—269. 1870.
59. Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes. IV und 88 S. und 6 Taf. in Fol. Leipzig 1870. (Mittheil. darüber in den Mitth. d. naturw. Ver. f. Steierm. II. Bd. 3. Heft. p. CXLIV, 1871.)
60. Über Coccolithen und Rhabdolithen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. Math.-naturw. Cl. Jahrg. 1870. LXII. Bd. 14 S. und 2 Taf. (Mitth. darüber in den Mittheil. des naturw. Ver. f. Steiermark. II. Band. 3. Heft. p. CLXXIV. 1871.)
61. Der Naturforscher Franz Unger. Neue freie Presse vom 24. März. Wien 1870.
62. Die Römlinge und der österreichische Patriotismus. Grazer Tagespost vom 27. Juli 1870.
63. Darwin's neuestes Werk (die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl). Neue fr. Presse v. 17. Mai, Wien 1871.
64. Eine zoologische Beobachtungs- und Übungsstation in Triest. Neue fr. Presse vom 10. November, Wien 1871.
65. War Goethe ein Darwinianer? 32 S. 8°. Graz 1871.
66. Über die Entwicklung der Kieselkörper der Spongien. Tageblatt der 45. Versamml. deutscher Naturf. und Ärzte zu Leipzig 1872. p. 139.
67. Bearbeitung der Spongien in den Jahresberichten der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere. II. und III. p. 247—280. Taf. XVIII—XXII. Fol. Kiel. 1872.
68. Die Leuchtströme der Seefedern. Deutsche Zeitung vom 13. Januar. Wien 1872.
69. Die Anwendung der Descendenzlehre auf den Menschen. Vortrag gehalten in d. öffentl. Sitzung der 46. Vers. deutscher Naturf. und Ärzte zu Wiesbaden, am 18. September 1873. Leipzig 1873.

70. Descendenzlehre und Darwinismus. Intern. wiss. Bibl. II. Bd. X und 308 S. mit 26 Holzschn. Leipzig 1873. 2. Aufl. 1875, 3. Aufl. 1883.
71. Die zweite deutsche Nordpolarfahrt, II. Wissenschaftl. Ergebnisse: Kieselspongien. Leipzig 1874. 8°. p. 429—433. 1 Taf.
72. Zur Orientierung über die Entwicklung der Spongien. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXV. Bd. Suppl. p. 127—141. Taf. VIII—X. 1875.
73. Die Gattung Loxosoma. Archiv f. mikrosk. Anat. XII. Bd. p. 1—14. Taf. I—III. 1876.
74. Nochmals die Gastrula der Kalkschwämme. Ebendas. p. 551—556.
75. Die Anschauungen der Encyclopädisten über die organische Natur. Deutsche Rundschau. April 1876.
76. Das Larvenstadium von Ascetta primordialis und Ascetta clathrus. Arch. f. mikrosk. Anat. XIV. Bd. p. 249—263. Taf. XV und XVI. 1877. (Vorl. Mitth. darüber im Bericht über die 50. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte zu München 1877. p. 173.)
77. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Philosophie des Unbewussten. 86 S. 8°. Leipzig 1877.
78 Thierkunde in den „Naturwiss. Elementarbüchern". Straßburg 1878. VI u. 117 S. 8°. Schmidt hat auch die deutsche Ausg. d. „Physikal. Geographie" u. d. „Geologie" von Geickie in dieser Serie besorgt.
79. Die Fibrillen der Spongiengattung Filifera Lkhn. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXX. Bd. p. 661—662. 1878
80. Die Form der Krystallkegel im Arthropodenauge. Ebendas. XXX. Bd. Suppl. p. 1—12. Taf. I. 1878. (Vorl. Mitth. im Bericht über die Vers. d. Naturf. und Ärzte zu München 1877. p. 173.)
81. Bemerkungen zu den Arbeiten über Loxosoma. Ebendas. XXXI. Bd. p. 68—80. Mit 2 Holzschn. 1878.
82. Darwinismus u. Socialdemokratie. Bonn 1878. 43 S. 8°. (Vgl. Tagebl. d. 51. Vers. deutscher Naturf. u. Ärzte zu Kassel 1878. p. 178—185.)
83. Die Spongien des Meerbusens von Mexico (und des karaïbischen Meeres). 90 S. und 10 Taf. in Fol. Jena 1879/80.
84. Die Fortsetzung meiner „Spongien des Meerbusens von Mexico". Zoolog. Anzeiger 1879. p. 379—380.
85. Zusatz zu der Abhandl. des Dr. Keller „Neue Cölenteraten a. d. Golf von Neapel". Arch. f. mikr. Anat. XVIII. Bd. p. 280—282. 1880.
86 Die Absonderung und die Auslese im Kampf ums Dasein. I. Kosmos. IV. Jahrg. 7. Bd. Leipzig 1880. p. 329—350, II. Kosmos. VI. Jahrg. 12. Bd. Stuttgart 1882. p 444—447.
87. Deutsche Ausgabe von M. Forsters Physiologie. Straßburg 1882. 8°.
88. Die Säugethiere in ihrem Verhältnis zur Vorwelt (Intern. wiss. Bibl. 65. Bd.). XII und 280 S. 8°. Mit 51 Holzschn. Leipzig 1884.
89. Berichtigung zu O. Schmidt „Die Säugethiere". Zool. Anz. 1885. p. 562—563.
90. Entstehung neuer Arten durch Verfall und Schwund älterer Merkmale. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLII. Bd. p. 639—647. Taf. XXIII. 1885.

Nachweis der Gleichheit des Integrals

$$\frac{1}{\pi}\int_0^{\gamma}\frac{\cos\left(n+\frac{1}{2}\right)\psi\,.\,d\psi}{\sqrt{\left(\sin\frac{\gamma}{2}\right)^2-\left(\sin\frac{\psi}{2}\right)^2}}$$

mit der Kugelfunction $P_n(\cos\gamma)$.

Von Alois Walter.

Die Function $\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}}$ der beiden unabhängigen Veränderlichen α und x lässt sich mittels der Binomialformel in eine unendliche Reihe entwickeln, welche nach ganzzahligen Potenzen der einen Veränderlichen α fortschreitet, indess die Coefficienten dieser Potenzen Functionen der andern Veränderlichen x allein sind.

Es ist nämlich

$$\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}}=\left[1-\alpha(2x-\alpha)\right]^{-\frac{1}{2}}=$$

$$=\sum_{\lambda=0}^{\infty}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}(-\alpha)^{\lambda}(2x-\alpha)^{\lambda}=$$

$$=\sum_{\lambda=0}^{\infty}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}(-\alpha)^{\lambda}\sum_{\nu=0}^{\lambda}\binom{\lambda}{\nu}(2x)^{\lambda-\nu}(-\alpha)^{\nu}=$$

$$=\sum_{\lambda=0}^{\infty}\sum_{\nu=0}^{\lambda}\binom{-\frac{1}{2}}{\lambda}\binom{\lambda}{\nu}(2x)^{\lambda-\nu}(-1)^{\lambda+\nu}.\alpha^{\lambda+\nu}$$

Fasst man nun alle Glieder, welche dieselbe Potenz von α enthalten, in je ein Glied zusammen, so ergibt sich

$$\frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x+\alpha^2}}=\sum_{n=0}^{\infty}\alpha^n.(-1)^n\sum_{\nu=0}^{n}\binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu}\binom{n-\nu}{\nu}(2x)^{n-2\nu}$$

*

Es erscheinen somit die Coefficienten der einzelnen Potenzen von α als ganze Functionen von x; man bezeichnet den Coefficienten von α^n mit $P_n(x)$, und nennt ihn die *Kugelfunction* n^{ter} Ordnung von x; es ist also

$$P_n(x) = (-1)^n \sum_{\nu=0}^{n} \binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu} \binom{n-\nu}{\nu} (2x)^{n-2\nu}$$

Von der Kugelfunction $P_n(x)$ ist nun eine Anzahl von Umformungen bekannt; bemerkenswert ist unter denselben die *Mehler'sche* Formel

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}}$$

welches Integral den Wert $P_n(\cos\gamma)$ hat.

Es lässt sich nämlich, nach dem Vorgange *Dirichlets*, zeigen, dass die unendliche Reihe

$$\sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n \,.\, \frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha \,.\, \cos\gamma + \alpha^2}}$$

ist; da nun, nach der Entstehung der Kugelfunction, auch die unendliche Reihe

$$\sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n \,.\, P_n(\cos\gamma) = \frac{1}{\sqrt{1 - 2\alpha \,.\, \cos\gamma + \alpha^2}}$$

ist, so muss in der That

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos(n+\frac{1}{2})\psi \,.\, d\psi}{\sqrt{(\sin\frac{\gamma}{2})^2 - (\sin\frac{\psi}{2})^2}} = P_n(\cos\gamma)$$

sein. Es ist nun der Zweck dieser Blätter, diese Gleichheit ganz direct nachzuweisen. Zu diesem Ende möge der oben für $P_n(\cos\gamma)$ aufgestellte Ausdruck solange umgeformt werden, bis schließlich das *Mehler'sche* Integral zu Tage tritt.

Man setze zunächst

$$P_n(x) = P_n\big(1 + (x-1)\big) =$$

$$= \sum_{\rho=0}^{n} \frac{(x-1)^{\rho}}{\rho!} \,.\, P_n^{(\rho)}(1)$$

Die Werte sämmtlicher Ableitungen von $P_n(x)$ für $x=1$, welche hier auftreten, erhält man so: es ist

$$\binom{-\frac{1}{2}}{n-\nu} = \frac{(-1)^{n-\nu}\,(2n-2\nu)!}{2^{2n-2\nu}\,[(n-\nu)!]^2}, \quad \binom{n-\nu}{\nu} = \frac{(n-\nu)!}{\nu!\,(n-2\nu)!}$$

daher ist auch

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n}\cdot\sum_{\nu=0}^{n}\frac{(-1)^\nu(2n-2\nu)!}{[(n-\nu)!]^2}\cdot\frac{(n-\nu)!}{\nu!\,(n-2\nu)!}\cdot x^{n-2\nu} =$$

$$= \frac{1}{2^n}\cdot\sum_{\nu=0}^{n}(-1)^\nu\cdot\frac{(2n-2\nu)!}{n!\,(n-2\nu)!}\cdot\frac{n!}{\nu!\,(n-\nu)!}\cdot x^{n-2\nu} =$$

$$= \frac{1}{2^n}\cdot\sum_{\nu=0}^{n}(-1)^\nu\cdot\binom{2n-2\nu}{n}\binom{n}{\nu}x^{n-2\nu}.$$

Vergleicht man damit den Ausdruck

$$\frac{d^n}{dx^n}(x^2-1)^n = \frac{d^n}{dx^n}\sum_{\nu=0}^{n}\binom{n}{\nu}\cdot x^{2n-2\nu}(-1)^\nu =$$

$$= n!\sum_{\nu=0}^{n}(-1)^\nu\binom{2n-2\nu}{n}\binom{n}{\nu}\cdot x^{n-2\nu},$$

so bemerkt man, dass

$$P_n(x) = \frac{1}{2^n\,n!}\cdot\frac{d^n}{dx^n}(x^2-1)^n \text{ ist.}$$

Darnach ist nun

$$P_n^{(\varrho)}(x) = \frac{1}{2^n\,n!}\cdot\frac{d^{n+\varrho}}{dx^{n+\varrho}}(x+1)^n(x-1)^n =$$

$$= \frac{1}{2^n\,n!}\cdot\sum_{\lambda=0}^{n+\varrho}\binom{n+\varrho}{\lambda}\cdot\frac{d^{n+\varrho-\lambda}}{dx^{n+\varrho-\lambda}}(x+1)^n\cdot\frac{d^\lambda}{dx^\lambda}(x-1)^n.$$

Setzt man hier

$$\frac{d^{n+\varrho-\lambda}}{dx^{n+\varrho-\lambda}}(x+1)^n = (n+\varrho-\lambda)!\,\binom{n}{n+\varrho-\lambda}\cdot(x+1)^{-\varrho+\lambda}$$

$$\frac{d^\lambda}{dx^\lambda}(x-1)^n = \lambda!\,\binom{n}{\lambda}\cdot(x-1)^{n-\lambda}$$

so erhält man schließlich

$$P_n^{(\rho)}(x) = \frac{1}{2^n n!} \cdot \sum_{\lambda=0}^{n+\rho} \binom{n+\rho}{\lambda} \cdot \binom{n}{n+\rho-\lambda} \cdot$$

$$\cdot \binom{n}{\lambda} (n+\rho-\lambda)! \, \lambda! \, (x+1)^{-\rho+\lambda} \cdot (x-1)^{n-\lambda}$$

Bei allen Gliedern dieser Summe, wo negative Potenzexponenten auftreten, hat stets auch einer der als Factoren vorkommenden Binomialcoefficienten den Wert Null, weshalb alle diese Summanden wegfallen; für $x = 1$ werden außerdem noch alle Glieder, für welche $n - \lambda > 0$ ist, auch gleich Null, so dass nur derjenige Summand, bei dem $\lambda = n$ ist, überbleibt; somit ist

$$P_n^{(\rho)}(1) = \frac{1}{2^n n!} \binom{n+\rho}{n} \binom{n}{\rho} \rho! \, n! \, 2^{n-\rho} =$$

$$= \frac{1}{2^\rho} \cdot \binom{n+\rho}{n} \binom{n}{\rho} \cdot \rho! =$$

$$= \frac{1}{2^\rho} \cdot \frac{(n+\rho)!}{n! \, \rho!} \cdot \frac{n!}{\rho! \, (n-\rho)!} \cdot \rho! =$$

$$= \frac{1}{2^\rho} \cdot \frac{(n+\rho)!}{(2\rho)! \, (n-\rho)!} \cdot \frac{(2\rho)!}{\rho! \, \rho!} \cdot \rho!$$

$$P_n^{(\rho)}(1) = \frac{1}{2^\rho} \cdot \binom{n+\rho}{2\rho} \binom{2\rho}{\rho} \cdot \rho!$$

Somit ist

$$P_n(x) = \sum_{\rho=0}^{n} (x-1)^\rho \cdot \frac{1}{2^\rho} \cdot \binom{n+\rho}{2\rho} \binom{2\rho}{\rho}$$

Führt man jetzt eine neue Veränderliche γ ein durch die Gleichung

$$x = \cos\gamma,$$

so ist $x - 1 = -2 \cdot (\sin \frac{\gamma}{2})^2$, und es folgt

$$P_n(\cos\gamma) = \sum_{\rho=0}^{n} (-1)^\rho (\sin \tfrac{\gamma}{2})^{2\rho} \cdot \binom{n+\rho}{2\rho} \binom{2\rho}{\rho}$$

Die ganze weitere Umformung von $P_n(\cos\gamma)$ beruht nun auf der Ersetzung des hier auftretenden Binomialcoefficienten $\binom{2\rho}{\rho}$ durch ein bestimmtes Integral; dieser Schritt führt geraden Wegs zur Mehler'schen Formel.

Es ist

$$(\sin x)^{2\rho} = \frac{(e^{xi} - e^{-xi})^{2\rho}}{(2i)^{2\rho}} =$$

$$= \frac{1}{2^{2\rho}(-1)^{\rho}} \cdot \sum_{\lambda=0}^{2\rho} \binom{2\rho}{\lambda} (-1)^{\lambda} \cdot e^{xi(2\rho-\lambda)} \cdot e^{-xi.\lambda} =$$

$$= \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot \sum_{\lambda=0}^{2\rho} \binom{2\rho}{\lambda} (-1)^{\lambda} \cdot \left\{\cos(2\rho - 2\lambda)x + i \cdot \sin(2\rho - 2\lambda)x\right\}$$

Schreibt man die Posten dieser Summe in der umgekehrten Reihenfolge an, so lautet diese Formel

$$(\sin x)^{2\rho} = \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot \sum_{\lambda=0}^{2\rho} \binom{2\rho}{2\rho-\lambda} (-1)^{2\rho-\lambda} \cdot$$

$$\cdot \left\{\cos(-2\rho + 2\lambda)x + i \cdot \sin(-2\rho + 2\lambda)x\right\}$$

Addiert man beide Ausdrücke, so heben sich je zwei einen Sinus enthaltende Glieder, und es bleibt nur

$$(\sin x)^{2\rho} = \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \sum_{\lambda=0}^{2\rho} (-1)^{\lambda} \binom{2\rho}{\lambda} \cdot \cos(2\rho - 2\lambda)x.$$

Daraus erhält man

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x)^{2\rho} \, dx = \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot \sum_{\lambda=0}^{2\rho} (-1)^{\lambda} \binom{2\rho}{\lambda} \cdot$$

$$\cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(2\rho - 2\lambda)x \cdot dx =$$

$$= \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot \sum_{\lambda=0}^{\rho-1} (-1)^{\lambda} \binom{2\rho}{\lambda} \cdot \frac{\sin(2\rho - 2\lambda)x}{2\rho - 2\lambda} \Bigg|_0^{\frac{\pi}{2}} +$$

$$+ \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot (-1)^{\rho} \cdot \binom{2\rho}{\rho} \cdot \frac{\pi}{2} +$$

$$+ \frac{(-1)^{\rho}}{2^{2\rho}} \cdot \sum_{\lambda=\rho+1}^{2\rho} (-1)^{\lambda} \binom{2\rho}{\lambda} \cdot \frac{\sin(2\rho - 2\lambda)x}{2\rho - 2\lambda} \Bigg|_0^{\frac{\pi}{2}}$$

Es ist aber hier alles, mit Ausnahme des Mittelgliedes, gleich Null; dadurch erhält man

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x)^{2\varrho} \, . \, dx = \frac{1}{2^{2\varrho}} \cdot \frac{\pi}{2} \cdot \binom{2\varrho}{\varrho}$$

$$\binom{2\varrho}{\varrho} = 2^{2\varrho} \, . \, \frac{2}{\pi} \, . \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x)^{2\varrho} \, . \, dx \, .$$

Diesen Ausdruck führe man nun in die zuletzt für $P_n(\cos\gamma)$ erhaltene Formel ein; diese geht dadurch über in

$$P_n(\cos\gamma) = \frac{2}{\pi} \, . \sum_{\varrho=0}^{n} (-1)^{\varrho} \, (\sin \tfrac{\gamma}{2})^{2\varrho} \binom{n+\varrho}{2\varrho} \, . \, 2^{2\varrho} \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x)^{2\varrho} \, dx =$$

$$= \frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sum_{\varrho=0}^{n} (-1)^{\varrho} \, (\sin \tfrac{\gamma}{2} \, . \, \sin x)^{2\varrho} \binom{n+\varrho}{2\varrho} \, . \, 2^{2\varrho} \, dx.$$

Zur Weiterführung der Integration ist es zweckdienlich, eine neue Integrationsveränderliche ψ einzuführen, so dass

$$\sin \tfrac{\gamma}{2} \, . \, \sin x = \sin \tfrac{\psi}{2} \text{ ist.}$$

$$2 \sin \tfrac{\gamma}{2} \, . \cos x \, . \, dx = \cos \tfrac{\psi}{2} \, . \, d\psi$$

$$dx = \frac{\cos \frac{\psi}{2}}{2 \sin \frac{\gamma}{2} \, . \cos x} \, d\psi$$

$$\sin^2 \tfrac{\gamma}{2} \, (1 - \cos^2 x) = \sin^2 \tfrac{\psi}{2}$$

$$\sin \tfrac{\gamma}{2} \, . \cos x = \sqrt{(\sin \tfrac{\gamma}{2})^2 - (\sin \tfrac{\psi}{2})^2}$$

wobei die Quadratwurzel positiv ist, da sowohl $\sin \frac{\gamma}{2}$ als auch $\cos x$ positiv sind.

Auf diese Art geht die Kugelfunction über in

$$P_n(\cos\gamma) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos \frac{\psi}{2} \, . \, d\psi}{\sqrt{(\sin \frac{\gamma}{2})^2 - (\sin \frac{\psi}{2})^2}} \, . \sum_{\varrho=0}^{n} (\sin \tfrac{\psi}{2})^{2\varrho} \, . \, (-1)^{\varrho} \, . \binom{n+\varrho}{2\varrho} \, . \, 2^{2\varrho}$$

Es erübrigt nunmehr nur noch die Berechnung der Summe

$$S_n = \sum_{\varrho=0}^{n} (\sin \alpha)^{2\varrho} \, (-1)^{\varrho} \binom{n+\varrho}{2\varrho} \, 2^{2\varrho}$$

Einen Anhaltspunkt hiefür gewährt die Kenntnis des Wertes derselben für besondere Werte des n; so findet man

$$S_0 = 1 = \frac{\cos(2\cdot 0+1)\alpha}{\cos\alpha}$$

$$S_1 = 1 - 4\,.\,\sin^2\alpha = (1-2\sin^2\alpha) - 2\sin^2\alpha =$$
$$= \cos 2\alpha - \frac{\sin 2\alpha\,.\,\sin\alpha}{\cos\alpha} =$$
$$= \frac{\cos 2\alpha\,.\,\cos\alpha - \sin 2\alpha\,.\,\sin\alpha}{\cos\alpha}$$
$$S_1 = \frac{\cos 3\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\cos(2\,.\,1+1)\alpha}{\cos\alpha}$$

$$S_2 = 1 - 12\sin^2\alpha + 16\sin^4\alpha =$$
$$= (1-4\sin^2\alpha)(1-2\sin^2\alpha) - 2\sin\alpha(3\sin\alpha - 4\sin^2\alpha) =$$
$$= \frac{\cos 3\alpha}{\cos\alpha}\,.\,\cos 2\alpha - \frac{\sin 2\alpha}{\cos\alpha}\,.\,\sin 3\alpha =$$
$$= \frac{\cos 5\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\cos(2\,.\,2+1)\alpha}{\cos\alpha}$$

Es ist somit für $n = 0,\ 1,\ 2$

$$\cos(2n+1)\alpha = \cos\alpha\,.\sum_{\rho=0}^{n}(\sin\alpha)^{2\rho}(-1)^{\rho}\binom{n+\rho}{2\rho}\,.\,2^{2\rho}$$

Und nun soll gezeigt werden, dass, wenn diese Gleichung für ein bestimmtes n erfüllt ist, dieselbe auch für das um eine Einheit grössere n besteht. Es ist

$$\cos(2(n+1)+1)\alpha = \cos(2n+1)\alpha\,.\cos 2\alpha -$$
$$- \sin(2n+1)\alpha\,.\sin 2\alpha =$$
$$= \cos(2n+1)\alpha\,.\cos 2\alpha + \frac{d\cos(2n+1)\alpha}{d\alpha}\cdot\frac{\sin 2\alpha}{2n+1}$$

Durch Anwendung dieser Beziehung ergibt sich nun

$$\cos(2(n+1)+1)\alpha = \cos\alpha\,.\sum_{\rho=0}^{n}(\sin\alpha)^{2\rho}(-1)^{\rho}\binom{n+\rho}{2\rho}2^{2\rho}\,.$$
$$.\,(1-2\sin^2\alpha) +$$
$$+\frac{\sin 2\alpha}{2n+1}\left\{\cos^2\alpha\sum_{\rho=0}^{n}2\rho\,(\sin\alpha)^{2\rho-1}(-1)^{\rho}\binom{n+\rho}{2\rho}2^{2\rho} -\right.$$
$$\left. - \sin\alpha\sum_{\rho=0}^{n}(\sin\alpha)^{2\rho}(-1)^{\rho}\binom{n+\rho}{2\rho}2^{2\rho}\right\}$$

$$\frac{\cos(2(n+1)+1)\alpha}{\cos\alpha} = \sum_{\rho=0}^{n} (\sin\alpha)^{2\rho} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} -$$

$$- 2 \sum_{\rho=0}^{n} (\sin\alpha)^{2\rho+2} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} +$$

$$+ \frac{4}{2n+1} \sum_{\rho=0}^{n} \rho (\sin\alpha)^{2\rho} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} -$$

$$- \frac{4}{2n+1} \sum_{\rho=0}^{n} \rho (\sin\alpha)^{2\rho+2} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} -$$

$$- \frac{2}{2n+1} \sum_{\rho=0}^{n} (\sin\alpha)^{2\rho+2} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho}$$

$$\frac{\cos(2(n+1)+1)\alpha}{\cos\alpha} = \sum_{\rho=0}^{n} (\sin\alpha)^{2\rho} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} \left(1 + \frac{4\rho}{2n+1}\right) -$$

$$- 2 \sum_{\rho=0}^{n} (\sin\alpha)^{2\rho+2} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} \left(1 + \frac{2\rho+1}{2n+1}\right).$$

Die erste der beiden hier stehenden Summen kann man von $\rho = 0$ bis $\rho = n+1$ nehmen, weil der zu $\rho = n+1$ gehörige Summand infolge des Factors $\binom{2n+1}{2n+2}$ den Wert Null hat. Betrachtet man in der zweiten Summe $\rho + 1$ als die Summationsveränderliche, so erstreckt sich diese Summe von $\rho + 1 = 1$ bis $\rho + 1 = n+1$; man kann aber auch diese Summe zwischen den Grenzen 0 und $n+1$ nehmen, da auch hier der dadurch hinzugefügte Posten den Wert Null hat. Setzt man schließlich statt $\rho + 1$ wieder einfach ρ, so erhält man

$$\frac{\cos(2(n+1)+1)\alpha}{\cos\alpha} = \sum_{\rho=0}^{n+1} (\sin\alpha)^{2\rho} (-1)^{\rho} \binom{n+\rho}{2\rho} 2^{2\rho} \left(1 + \frac{4\rho}{2n+1}\right) +$$

$$+\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}\binom{n-1+\varrho}{2\varrho-2}2^{2\varrho-1}\left(1+\frac{2\varrho-1}{2n+1}\right)=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\left\{\binom{n+\varrho}{2\varrho}\left(1+\frac{4\varrho}{2n+1}\right)+\binom{n-1+\varrho}{2\varrho-2}\frac{n+\varrho}{2n+1}\right\}=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\left\{\binom{n+\varrho}{2\varrho-1}\frac{n-\varrho+1}{2\varrho}\left(1+\frac{4\varrho}{2n+1}\right)+\right.$$

$$\left.+\binom{n+\varrho}{2\varrho-2}\frac{n-\varrho+2}{2n+1}\right\}=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\left\{\binom{n+\varrho}{2\varrho-1}\frac{n-\varrho+1}{2\varrho}\left(1+\frac{4\varrho}{2n+1}\right)+\right.$$

$$\left.+\binom{n+\varrho}{2\varrho-1}\frac{2\varrho-1}{2n+1}\right\}=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\binom{n+\varrho}{2\varrho-1}\cdot\left\{\frac{n-\varrho+1}{2\varrho}+\right.$$

$$\left.+\frac{2n-2\varrho+2}{2n+1}+\frac{2\varrho-1}{2n+1}\right\}=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\binom{n+\varrho}{2\varrho-1}\frac{n+\varrho+1}{2\varrho}=$$

$$=\sum_{\varrho=0}^{n+1}(\sin\alpha)^{2\varrho}(-1)^{\varrho}2^{2\varrho}\binom{n+1+\varrho}{2\varrho}.$$

Dies ist aber nichts anderes als S_{n+1}. Besteht also einmal für irgend ein n die Gleichung

$$\frac{\cos(2n+1)\alpha}{\cos\alpha}=S_n,$$

so gilt diese auch noch für alle folgenden Werte von n. Nachdem nun oben für $n=0$ das Erfülltsein dieser Gleichung ausdrücklich festgestellt wurde, so ist nunmehr deren allgemeine Giltigkeit nachgewiesen.

Demnach ist

$$\sum_{\varrho=0}^{n} (\sin \tfrac{\psi}{2})^{2\varrho} (-1)^{\varrho} \binom{n+\varrho}{2\varrho} 2^{2\varrho} = \frac{\cos (n+\frac{1}{2})\psi}{\cos \frac{\psi}{2}}$$

und

$$P_n (\cos \gamma) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\gamma} \frac{\cos (n+\frac{1}{2})\psi \, . \, d\psi}{\sqrt{(\sin \frac{\gamma}{2})^2 - (\sin \frac{\psi}{2})^2}},$$

womit die Richtigkeit der *Mehler*'schen Formel auf directem Wege dargethan ist.

Zusatz. Die zweite *Mehler*'sche Formel

$$P_n (\cos \gamma) = \frac{1}{\pi} \int_{\gamma}^{\pi} \frac{\sin (n+\frac{1}{2})\psi \, . \, d\psi}{\sqrt{(\cos \frac{\gamma}{2})^2 - (\cos \frac{\psi}{2})^2}}$$

erhält man aus der ersten dadurch, indem man $\pi - \gamma$ statt γ $\pi - \psi$ statt ψ setzt und berücksichtigt, dass

$$P_n \left(\cos (\pi - \gamma)\right) = (-1)^n \, P_n (\cos \gamma)$$

ist. Durch Addition der beiden *Mehler*'schen Formeln für P_n mit Berücksichtigung der Gleichung, welche durch Subtraction der beiden *Mehler*'schen Formeln für P_{n-1} erhalten wird erhält man die beiden Formeln *Dirichlets*.

Ein Beitrag zur Kenntnis der südsteirischen Kohlen-Bildungen

(Alter der Süsswasser-Schichten von St. Briz)

und

Erörterung einiger Fragen, deren Lösung als Aufgabe des Comités zur naturwissenschaftlichen Landes-Durchforschung der Steiermark erachtet werden darf.

Vortrag

gehalten in der constituierenden Sitzung der Section für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie am 3. November 1887

von Professor Dr. R. Hoernes.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Director *F. Schuster* gelangte ich vor einiger Zeit in die Lage, mehrere, von Conchylien erfüllte Gesteinsstücke aus einem Stollen zu St. Briz in Südsteiermark untersuchen zu können. In einem ziemlich festen, dunkelbraungrauen Mergel fanden sich zahllose, zum Theil sehr große, jedoch meist verdrückte Individuen der *Paludina styriaca Rolle*, einzelne Fragmente von *Unio*, sowie zahlreiche Exemplare jenes Gasteropoden, welchen *Rolle* als *Melanopsis gradata* aus dem Lubellina-Graben, westlich von der Kirche St. Briz, beschrieben hat. (Vergl. *F. Rolle:* Über die geologische Stellung der Sotzka-Schichten in Steiermark, Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss., XXX. Bd., Wien 1858.)

Rolle sagt von dieser Form, dass sie der neogenen *Melanopsis Bouéi Fér.* ähnlich sei, bemerkt aber, dass auch *Melanopsis armata Math.* von Rognes in der Provence nahe stehe. In der That ist die Form von St. Briz eine *Pyrgulifera,* welche mit den durch *Tausch* [1]) so genau geschilderten *Pyrgulifera-*

[1]) *L. Tausch:* Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony etc. Abhandl. der k. k. geolog. R. A., XII. Bd., 1886.

(*Tanalia*-)Formen der Gosau-Bildungen und der Schichten von Ajka in der allgemeinen Gestalt, in der Verzierung und in den Charakteren der Mündung so sehr übereinstimmt, dass man unzweifelhaft *Rolles Melanopsis gradata* der *Meek*'schen Gattung *Pyrgulifera* zuweisen muss. Es entsteht nun die Frage, ob damit ein Vorkommen dieser Gattung in den südsteirischen Tertiärbildungen erwiesen ist, was nicht befremdlich wäre, da ja bekanntlich die in den Gosau-Bildungen, in den Schichten von Ajka, in den obercretacischen Ablagerungen Südfrankreichs und in den Laramie-Bildungen Nordamerikas so verbreitete *Pyrgulifera* noch heute in Innerafrika, im Tanganyika-See lebt[1]; — oder ob nicht vielmehr ein obercretacisches Alter der Süßwasser-Bildungen von St. Briz anzunehmen wäre. Die begleitenden, von *Rolle* aus diesen Bildungen geschilderten Formen, welche von *Stur* in die Liste der Sotzka-Versteinerungen aufgenommen wurden (vgl. Geologie der Steiermark, pag. 540), geben darüber keinen Aufschluss. Es sind dies neben der bereits erwähnten *Paludina styriaca Rolle* noch *Unio lignitarius* und *Congeria styriaca Rolle*.

Paludina styriaca wird von *Rolle* geschildert als „eine in Form und Größe der *Paludina fluviorum Sow.* aus dem Wälderthon von England und Norddeutschland und der obereocänen *P. lenta Sow.* ziemlich nahestehende Form". In der That ist dies eine ziemlich neutrale Type, welche kaum zur Altersbestimmung herangezogen werden kann.

Unio lignitarius ist nach *Rolle* „eine dem *Unio Valdensis Mant.* und dem *Unio compressus Sow.* aus dem Wälderthone Englands nahestehende, über einen Zoll lange Art, die, wie es scheint, gleich jenen beiden Arten den echten Unionen angehören dürfte." Mir liegen nur einzelne Fragmente von *Unio*-Schalen, die möglicherweise von *Unio lignitarius Rolle* herrühren, sowie ein kleines, verdrücktes Exemplar einer weiteren *Unio*-Form vor, welche von *Unio lignitarius* bestimmt verschieden ist, aber keine weitere Vergleichung zulässt.

Congeria styriaca wird von *Rolle* angeführt als „eine stark in die Quere verlängerte und in dieser Richtung ¾ Zoll Länge erreichende Form, die in Form und Oberflächen-Zeichnung

[1] Vgl. Sitzungsber. d. k. Akad., XC. Bd., S. 56. Wien 1884.

mit keiner der *Congeria*- oder *Dreissenia*-Arten des Wiener Beckens übereinstimmt, und überhaupt auch keiner mir bekannten Art dieser Gattung sich anschließen ließe". Mir liegt kein hieher gehöriger Rest vor — *Rolle* bemerkt auch, dass die Form selten sei (*Stur* hingegen gibt in der Geologie der Steiermark, pag. 542, ihr Vorkommen als häufig an) —; doch glaube ich bei Betrachtung der von *Rolle* gegebenen Abbildung (loc. cit. Taf. II, Fig. 15) und bei Berücksichtigung seiner Schilderung dem Zweifel Raum gewähren zu sollen, ob es sich hier wirklich um eine echte *Congeria* handle; jedenfalls ist die von den neogenen Formen gänzlich verschiedene Type nicht für die Altersbestimmung der Schichten von St. Briz maßgebend.

Es scheint mir aber höchst beachtenswert, dass die von St. Briz bekannten Formen sonst nirgends aus Südsteiermark bekannt geworden sind. *Rolle* vermuthet nur (loc. cit. pag. 30 des S.-A.), dass die zu Hrastowetz bei Pöltschach in den Cyrenenschichten in großer Menge vorkommende *Paludina* dieselbe Art ist. Hingegen sind die von St. Briz durch *Rolle* geschilderten Formen nie in den aquitanischen Süßwasser-Bildungen der südlichen Steiermark angetroffen worden; insbesondere aber erscheint es befremdlich, dass die Aufsammlungen und sorgfältigen palaeontologischen Studien *Bittners* im Trifail-Sagorer Zug nirgend eine Spur dieser Fauna ergeben haben.

Ebensowenig scheint *Melania cerithioides Rolle*, welche von ihrem Autor aus „schwarzgrauen Mergeln der Sotzka-Schichten in der Gegend südlich von Gonobitz" beschrieben wird, an irgend einer weiteren Fundstelle vorgekommen zu sein. *Stur* führt *Melania cerithioides* gar nicht im Verzeichnis der Fauna der Sotzka-Schichten an; sie fehlt in der von ihm auf pag. 540 der Geologie der Steiermark gegebenen tabellarischen Aufzählung. Bemerkt sei bei dieser Gelegenheit auch, dass in *F. Sandbergers* Monographie der Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt keine einzige der angeführten *Rolle*'schen Arten berücksichtigt erscheint, sie theilen übrigens dieses Schicksal mit *Cyrena lignitaria* und *Cyrena subtellinoides Rolle*, welche gleichfalls von *Sandberger* unerwähnt bleiben.

Angesichts der oben erörterten Verhältnisse muss die Frage aufgeworfen werden, ob nicht die kohlenführenden Schichten von St. Briz cretacischen Alters sind.

Rolle selbst hat an oben citierter Stelle, pag. 28 des S.-A., die Möglichkeit dieser Deutung erwähnt, und nur dem allgemeinen geologischen Vorkommen nach es als wahrscheinlich bezeichnet, dass die fraglichen Ablagerungen den „Sotzka-Schichten" angehören. Bekanntlich hat jedoch vor einigen Jahren Bergrath *Em. Riedl* zu zeigen versucht, dass die „Sotzka-Schichten" im engeren Sinne von den tertiären Trifail-Tüfferer Schichten verschieden und cretacischen Alters seien. (Vgl. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, XXVII. Band, 1879.) Die Ansicht wurde allerdings von dem dermaligen Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, *D. Stur*, in einem in den „Verhandlungen" derselben, 1879, Nr. 5, pag. 109, veröffentlichten Referate auf das schärfste angegriffen, sie bedarf aber umsomehr der neuerlichen Erörterung, als seinerzeit ein so trefflicher Beobachter wie *Rolle* die Kohlen des Lubnitzer Grabens bei Rötschach geradezu als Kreide-Gebilde bezeichnet hat. (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1857, pag. 281.) Es sei gestattet, hier eine kleine Bemerkung einzuschalten, welche das von *Rolle* angegebene Vorkommen der *Omphalia Kefersteinii Goldf.* bei Rötschach anlangt. *D. Stur* zieht dasselbe mit folgenden Worten in Zweifel: *„Th. von Zollikofer* hat bereits darauf hingewiesen, dass die bei Rötschach, in der Nähe des Hippuriten-Kalkes im Lubnitzer Graben in Abbau stehenden Kohlen tertiär sind und nicht zu den Hippuriten-Kalken als Kreidegebilde gezogen werden dürfen, wie dies Dr. *Rolle* gethan hat. Ebenso dürfte es wahrscheinlich sein, dass die von Dr. *Rolle* angegebene *Omphalia Kefersteinii* ein dafür gehaltenes tertiäres Petrefact sei, welches in den dortigen Kohlenschichten nicht selten ist." (Geologie der Steiermark, pag. 501.)

Ein ziemlich reichhaltiges Material an Gosau-Versteinerungen aus der Gegend von Rötschach, welches gegenwärtig im geologischen Institute der Grazer Universität von Herrn *J. Unterweissacher* zum Gegenstand näherer Untersuchung gemacht wird, enthält neben vielen Korallen auch zahlreiche

wohl erhaltene Exemplare von *Glauconia Kefersteinii*, so dass an der Richtigkeit der *Rolle*'schen Angabe von dem Vorkommen derselben zu Rötschach nicht wohl gezweifelt werden darf. Ob deshalb *Rolles* Behauptung: „Man muss nach diesen Einschlüssen die Glanzkohle von Rötschach mit Bestimmtheit als ein Glied der Kreide- oder Gosau-Formation deuten", oder aber die *Zollikofer*'sche Annahme, nach welcher die Kohle tertiären Alters ist, und Schichtenstörungen eine scheinbare Überlagerung durch Kreidegebilde verursacht haben (vgl. *Zollikofer*, Jahrb. der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1859, pag. 501), richtig ist, muss eingehenden Untersuchungen an Ort und Stelle zu entscheiden vorbehalten bleiben.

Dass die Frage, ob in Südsteiermark neben den in so ausgedehntem Maße kohlenführend entwickelten Tertiär-Ablagerungen auch kohlenführende Kreidegebilde auftreten, von höchstem Interesse für die geologische Landeskunde ist, brauche ich wohl kaum zu betonen; — unzweifelhaft würde das vom naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark berufene „Comité zur naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung" sich ein großes Verdienst erwerben, wenn es die definitive Beantwortung dieser Frage herbeiführen würde.

Es sei gestattet, an diesen Hinweis auf eine interessante Frage noch die Erörterung einer theoretisch und praktisch ungleich wichtigeren zu knüpfen.

Man war bisher gewohnt, die reichen Schätze an Eisensteinlagern, welche sich in Obersteiermark sowie in den angrenzenden Theilen Niederösterreichs und Salzburgs finden und entlang der nördlichen Grenze der sogenannten „Grauwackenzone" eine fortlaufende Reihe bilden, „bezeichnet durch die Bergbaue und Hüttenanlagen von Reichenau in Niederösterreich, von Neuberg, der Veitsch, am Feistereck, in den Umgebungen von Eisenerz, in der Radmer, bei Admont und Lietzen in Steiermark, bei Werfen, Flachau, Dienten in Salzburg, in Pillersee und Schwatz in Tirol" [1]), der Silurforma-

[1]) *Fr. v. Hauer:* Die Geologie und ihre Anwendung auf die Bodenbeschaffenheit der öst.-ung. Monarchie. Wien 1875, pag. 223.

tion zuzuweisen, gestützt auf die bei Dienten und am Erzberg vorgekommenen obersilurischen Versteinerungen.

Die auf das Auftreten der Silurformation zwischen der sogenannten Centralaxe der Ost-Alpen und den nördlichen Kalk-Alpen bezüglichen älteren Angaben, die Resultate der Forschungen von *Fr. von Andrian, J. Barrande, F. Foetterle, J. Haberfellner, A. Miller v. Hauenfels, Fr. v. Hauer, M. Lipold, H. Prinzinger, A. v. Schouppe, E. Suess* finden sich ausführlich niedergelegt und besprochen in *D. Sturs* Geologie der Steiermark (pag. 90—117), es muss hier auch hervorgehoben werden, dass *Stur* selbst wesentlichen Antheil an diesen Untersuchungen hatte und seine Darstellung nicht bloß auf der Zusammenstellung von anderen beobachteten Thatsachen, sondern zum großen Theile auch auf eigenen Forschungen beruht.

Das silurische Alter der reichen Eisenerzlager Obersteiermarks schien dieser Darstellung entsprechend unzweifelhaft festzustehen, umsomehr musste es befremden, als die neueren Untersuchungen nicht bloß ein abweichendes Resultat ergaben, sondern nach den Ausführungen des im Sommer 1885 mit Aufnahmen in dem Gebiete zwischen Enns und Mur betrauten Geologen der k. k. Reichsanstalt die Erzmassen der Eisenerzer Gegend nicht dem ältesten sondern dem jüngsten Systeme der palaeozoischen Reihe, der Permformation oder Dyas angehören sollen.

„Die heurigen Aufnahmen" — sagt *M. Vacek* in seinem Vortrage über den geologischen Bau der Centralalpen zwischen Enns und Mur in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 16. Februar 1886 — „haben gezeigt, dass die Erzmassen der Eisenerzer Gegend und die mit denselben stratigraphisch innig verbundenen sericitischen, schiefrigen und grobflaserigen bis conglomeratischen und brecciösen, tauben Begleitgesteine von den Kalken des Silur vollkommen stratigraphisch unabhängig sind und einer jüngeren Formation angehören, die durch einen langen Zeitraum, während dessen das Ober-Silur in der weitgehendsten und ausgiebigsten Weise denudiert und corrodiert wurde, von diesem getrennt erscheint, dass sonach die ältere Bezeichnung „erzführender Kalk" für die Kalke des Ober-Silur nur auf einer unvollständigen Kennt-

nis der Lagerungsverhältnisse der Erzformation beruht, und der sprechende Ausdruck einer unrichtigen Vorstellung von der Lagerung der Erzmassen ist.“ [1])

Weiter sagt *Vacek* nach Erörterung des Auftretens der Eisenerzformation, in welcher er ausführlich darzuthun bemüht ist, dass dieselbe nur in einem localen, nicht aber in einem stratigraphischen Verbande mit den Kalken des Obersilur stehe: „Wenn wir uns schließlich die Altersfrage der Erzformation stellen, so sehen wir, dass sich dieselbe nur innerhalb eines kleines Spatiums bewegen kann. Die Erzformation ist entschieden viel jünger als Obersilur, dagegen älter als die tiefsten Schichten der Trias und wir haben daher nur die Wahl zwischen Carbon und Perm. Das alpine Devon der nicht weit entfernten Grazer Bucht enthält, wie bekannt, keine Eisenerze. Überdies werden sehr gewichtige Stimmen laut, die in den Bildungen der Grazer Bucht oberes Silur erblicken, während von anderer Seite umgekehrt die Obersilur-Bildungen zum Devon gezogen werden. Hiernach dürfte der Altersunterschied zwischen den Kalkmassen der Eisenerzer Gegend, aus deren tiefster Partie (Sauberger Kalk) die Petrefacten des Obersilur stammen, und den als devonisch bezeichneten Kalkmassen der Grazer Bucht kein sehr bedeutender sein, und hiernach die Annahme, dass die Erzformation devonischen Alters sei, kaum ernstlich in Betracht kommen. Die Ausbildung des durch Pflanzenfunde sichergestellten Carbon, wie es vielfach in nächster Nachbarschaft der Erzformation auftritt, z. B. im obersten Sulzbachgraben auf der Wasserscheide zwischen Palten und Liesing, und ebenso im oberen Flitzengraben, ist eine total abweichende und von der Erzformation verschiedene, während ihre petrographischen Merkmale sonst auf lange Strecken ungemein constant bleiben. Hiernach bleibt für die Erzformation nur noch die eine Annahme als möglich übrig, dass dieselbe permischen Alters sei.“ [2])

Wiewohl die Versuchung nahe liegt, zunächst an den Beobachtungen *Vaceks* selbst Kritik zu üben und die Wahr-

[1]) Verhandl. der k. k. geolog. R.-A., 1886, Nr. 3, pag. 72.

[2]) Loc. cit. pag. 81 und 82.

scheinlichkeit oder Unwahrscheinlichkeit der von ihm behaupteten großen Discordanz der Silurgebilde von Eisenerz und der Erzmassen zu erörtern, will ich dies vermeiden, da ich die in Betracht kommenden Verhältnisse lediglich aus der Literatur kenne, nicht aber aus eigener Anschauung zu urtheilen in der Lage bin. Ich unterlasse demnach ein Eingehen auf die Frage, ob überhaupt eine Discordanz vorhanden ist oder ob nicht *Vacek*, der auch an anderen Orten, in von der in Rede stehenden Gegend weit entlegenen Gebieten, große Discordanzen feststellen zu können vermeinte, deren Existenz von anderen Forschern theils nicht beobachtet werden konnte, theils geradezu in Abrede gestellt wurde, diese Discordanz zwischen dem Silurkalk und den Erzmassen nicht blos aus unvollständigen oder unrichtig gedeuteten Beobachtungen abgeleitet hat.

Die Frage nach dem Vorhandensein der Discordanz selbst ist zwar für die Erkennung der Beziehungen zwischen den Erzmassen und dem Silurkalk und hierdurch für den Bergmann äußerst wichtig, für die stratigraphische Geologie scheint sie mir nicht jene Bedeutung zu haben, welche *Vacek* ihr beizulegen geneigt scheint. Denn wenn man auch, wogegen ich große Bedenken trage, zugeben würde, dass die von *Vacek* behauptete Discordanz in der That vorhanden sei, so scheinen die weiteren Ausführungen, aus welchen hervorgehen soll, dass für die Erzformation nur noch die eine Annahme als möglich übrig bleibe, dass dieselbe permischen Alters sei, so gewagt, dass man auf Grund derselben wohl kaum mit zwingender Nothwendigkeit ein permisches Alter der bisher für silurisch gehaltenen Erzlagerstätten wird behaupten können.

Vacek findet, dass die Altersfrage der Erzformation nur in einem kleinen Spatium sich bewegen könne, da sie viel jünger als das Obersilur, dagegen älter als die tiefsten Schichten der Trias sei. Dies scheint mir aber keineswegs als ein „kleines Spatium", da der betreffende Zeitraum möglicherweise ungefähr so groß ist, wie jener, der seit dem Ende der Trias-Periode bis zur Gegenwart verstrichen ist, wenigstens wird kein Geologe imstande sein, anzugeben, um wie viel Jahrtausende er größer oder kleiner ist. Der Wert einer Dis-

cordanz, der Nachweis des Aufruhens einer Schicht auf zerstörtem, älterem Gebirge ist schwer zu einer Abschätzung der Zeit zu verwenden, welche zwischen der Ablagerung des Liegenden und der neuen Ablagerung verflossen ist. Die Größe der Zerstörung der älteren Bildungen darf hier nicht als Maßstab herangezogen werden, sie gibt in dem in Rede stehenden Fall kaum einen Anhaltspunkt für *Vaceks* Annahme, dass die Erzformation viel jünger ist als das Obersilur.

Gesetzt den Fall, dass *Vaceks* Beobachtungen über die Discordanz und die Erosions- und Corrosions-Periode zwischen dem obersilurischen Kalk und den Erzmassen richtig sind, so frägt es sich eben um die Dauer dieser Zerstörungsperiode, die mit demselben Rechte als sehr lang wie als sehr kurz betrachtet werden darf. Denn wir haben gar keine Anhaltspunkte für die Beurtheilung, ob hier die Denudation rasch oder langsam gewirkt hat. Dass ungleich ausgedehntere Denudationen in kürzester Zeit vor sich gehen, darüber belehrt uns ein Hinblick auf die gegenwärtig an der Erdoberfläche vor sich gehenden Veränderungen; weshalb gerade in dem in Rede stehenden Fall ein so großer Zeitraum die Erz-Ablagerung von den Silurgebilden trennen soll, ist unerfindlich. Wenn die Silurgebilde nach ihrer Versteinerungsführung etwa der Etage *E. Barrandes* entsprechen, wäre es recht gut möglich, dass trotz der Discordanz und trotz der theilweisen Zerstörung der Silurkalke vor Ablagerung der Erzmassen die letzteren der Etage *F. Barrandes,* dem „Hercyn" *Kaisers* angehören — sie können freilich auch viel jünger sein.

In *Vaceks* ferneren Ausführungen scheint mir namentlich die Erörterung der Frage, ob die Erzmassen nicht etwa dem Devon angehören könnten, nicht ganz glücklich. Zunächst ist es unrichtig, dass in dem Grazer Devon, wenigstens wenn dies in demselben Umfange aufgefasst wird als dies durch *Stur, Clar* und *Hauer* geschah, keinerlei Erzvorkommnisse auftreten. In dem von den angeführten Autoren als Unterdevon betrachteten „Semriacher Schiefer" erscheint eine recht bedeutende Erzführung, ich erinnere nur an die Vorkommnisse von Feistritz bei Peggau, an jene von Arzberg bei Passail, und möchte hier auch darauf verweisen, dass *Stur* geneigt

ist, die Erzlager des Fröschnitz-Graben am Semmering als devonisch zu bezeichnen. (Geologie der Steiermark, pag. 101.)

Die Gliederung der Grazer Devon-Ablagerung erscheint übrigens jetzt ziemlich sichergestellt, von einem Auftreten silurischer oder hercynischer Ablagerungen in den durch Versteinerungen sicher zu stellenden Horizonten kann nicht wohl die Rede sein, vielmehr müssen wir zu der älteren durch *Roemer* und *Stur* vertretenen Ansicht zurückkehren, nach welcher der Grazer Korallenkalk mitteldevonischen Alters ist. Für die unterlagernden Quarzite und „*Bythotrephis*-Schiefer" ergiebt sich hieraus ungezwungen ein unterdevonisches Alter, während an dem oberdevonischen der Clymenien-Kalke von Steinberg nicht weiter gezweifelt werden darf, da das jetzt durch die Bemühungen der Herren Director *S. Aichhorn* und Professor *J. Rumpf* im Joanneum zusammengetragene Materiale von älteren Fundstücken jeden Zweifel in dieser Richtung ausschließt. Diese Stücke stammen aus den tieferen, jetzt nicht mehr in Abbau begriffenen Lagen des Steinbruches von Steinberg, während die oberen Kalkbänke des Bruches so schlecht erhaltene Reste liefern, dass ich bei wiederholten Besuchen nur unbestimmbare Stücke erhielt, so dass ich es erklärlich finde, dass Prof. Dr. *F. Standfest* derartige Exemplare für Reste von Gasteropoden (*Euomphalus*) halten konnte.[1])

Dass unser Korallenkalk mitteldevonischen Alters sei, ergab mit Bestimmtheit die neuerliche Untersuchung der Fauna desselben durch Herrn Dr. *F. Frech*, der in Bezug auf die Kenntnis devonischer Korallenfaunen gegenwärtig wohl als die erste Autorität betrachtet werden darf[2]). Es gelang Herrn Dr. *Frech* in dem von mir in dem Grazer Korallenkalke aufgesammelten Materiale eine Anzahl von für das mitteldevonische Alter entscheidender Korallenformen zu bestimmen, zugleich überzeugte er sich an den Fundstellen selbst, die wir gemeinsam besuchten, von der Übereinstim-

[1]) *F. Standfest:* Die Stratigraphie der Devonbildungen von Graz. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-Anstalt, 1880, Heft 4.

[2]) Vergleiche Dr. *F. Frechs* Abhandlung in diesen Mittheilungen, pag. 47.

mung der Fauna an den einzelnen Localitäten, welche ich in den Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines 1885 erörtert hatte,[1]) und von der Unmöglichkeit, die von *Stache* vermutheten Ober-Silur-Etagen in dem Grazer Korallenkalk zu erkennen.

Allerdings weist unser Korallenkalk eine von jener des rheinischen Mitteldevon etwas abweichende Fauna auf, es fehlen manche bezeichnende Elemente, wie z. B. *Heliolites porosa*, *Alveolites suborbicularis* u. a., die dort zu den häufigsten Vorkommnissen gehören, dafür erscheinen andere Formen, welche dem rheinischen Mitteldevon fehlen, wie *Heliolites Barrandei,*[2]) *Pentamerus Petersi, Pent. Clari* u. A., die theilweise an geologisch ältere Formen gemahnen; doch ist diese Verschiedenheit keine so beträchtliche, als dass sie Veranlassung geben könnte, an der Richtigkeit der alten, durch *Frechs* Beobachtungen neuerlich bekräftigten Ansicht noch fernerhin zu zweifeln. Zudem findet sich, wie Dr. *K. A. Penecke* beobachtet hat, *Heliolites porosa* in Gesellschaft von *Alveolites*, *Cystiphyllum*, *Calceola sandalina* im Gebiete der Teichalpe. (Vergl. diesbezüglich die Mittheilung Dr. *Peneckes* in den „Miscellanea".)

Silurbildungen, deren Auftreten in der Umgebung von Graz bekanntlich durch *Stache*[3]) behauptet wurde, treten in den versteinerungsführenden Schichten daselbst nicht auf, wohl aber mag der unter dem Quarzit und unter dem *„Bythotrephis"*-Schiefer lagernde Complex der Semriacher Schiefer und des Schöckelkalkes, welchen *Clar* noch zum Devon zieht, hercynisches oder selbst silurisches Alter besitzen. Möglicherweise sind diese Schichten zeitlich nicht sehr verschieden von der obersteirischen Erzbildung.

Diese Frage wird unzweifelhaft zur Erörterung kommen müssen, wenn die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichs-Anstalt an das Devon-Gebiet von Graz heranrücken; ich

[1]) Mitth. d. naturw. Vereines f. Steierm. Jahrg. 1885, pag. LXXVII.

[2]) *K. A. Penecke:* Über die Fauna und das Alter einiger palaeozoischer Korallriffe der Ost-Alpen. Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft, 1887, pag. 267.

[3]) *Guido Stache:* Über die Silur-Bildungen der Ost-Alpen. Zeitschr. der Deutschen geolog. Gesellschaft, 1884, pag. 277.

möchte jedoch glauben, dass schon früher eine Überprüfung der Resultate, zu welchen *Vacek* hinsichtlich des Alters der Eisenerzer Lagerstätte gekommen ist, von Vortheil wäre. Denn die Aufnahmen der Reichs-Anstalt sind in diesem Gebiete zum Abschluss gelangt und eine neuerliche Untersuchung und eine definitive Antwort auf die Frage nach dem Alter der Bildung des Erzberges dürfen wir von dieser Seite wohl kaum erwarten. Dass wir aber die Ausführungen *Vaceks* und dessen Behauptung, dass die Bildung der Erzlagerstätte der Permformation oder Dyas zufalle, nicht als eine solche definitive Lösung zu betrachten haben, wurde oben gezeigt.

Es scheint mir aber, als ob die Lösung der Frage nach dem geologischen Alter der obersteirischen Eisenerz-Lagerstätten eine höchst wichtige und in theoretischer und praktischer Beziehung dankenswerte Aufgabe für das Comité zur naturwissenschaftlichen Durchforschung der Steiermark wäre, durch deren Inangriffnahme es sich gewiss ein großes Verdienst um die Landeskunde erwerben würde.

Über die Altersstellung des Grazer Devon.

Von Dr. Fritz Frech.

Die Reihenfolge der palaeozoischen Schichten in der Grazer Bucht ist durch die Untersuchungen *Clars* und die durch *R. Hoernes* eingeführten Berichtigungen sicher festgestellt. Eine vortreffliche, von dem letztgenannten Forscher aufgenommene Karte des ganzen Gebietes (1 : 14.400) liegt bisher leider nur im Manuscript vor.

Man beobachtet über der archaeischen Unterlage, die durch phyllitischen Gneis und stellenweise durch Hornblende-Schiefer gebildet wird:

1. Schöckelkalk. Hell und blauweiß gebänderter, halbkrystalliner Kalk, den Gneiss discordant überlagernd. An der unteren Grenze Gneissdetritus (= Grenzphyllit *Clar*).

2. Semriacher Schiefer. Grüner Chloritschiefer.

3. Chondritenschiefer[1]) (Bythotrephis-Schiefer) und Crinoidenkalk.

4. Quarzit mit Dolomit, mit einzelnen bituminösen Kalkbänken und Quarzit-Conglomerat.

5. Diabas, Melaphyr und Diabastuff (Schalstein); mit den oberen Bänken des Quarzits und Dolomits wechselnd.

7. Korallenkalk. Dunkelgefärbte wohlgeschichtete Kalke mit Korallen und Brachiopoden (bes. Pentameren). Im unteren Niveau Einlagerungen von Chonetesschiefer.

8. Clymenienkalk.

[1]) Vergleiche unten.

I. Das mitteldevonische Alter des Korallenkalks.

Nur die Stufen 7 und 8 haben bestimmbare organische Reste geliefert; jedoch ist der Clymenienkalk ohne sichtbaren Zusammenhang mit den übrigen Schichten, und bietet daher keine weiteren Anhaltspunkte. Es bleibt also für die Altersbestimmung die Stufe 7 übrig. Die palaeontologische Untersuchung der aus derselben stammenden Versteinerungen und verschiedene unter freundlicher Führung von Herrn Professor *R. Hoernes* im Sommer 1886 ausgeführte Begehungen der Umgegend haben nun das mitteldevonische Alter des Grazer Korallenkalks mit voller Sicherheit festgestellt.

Unter dem überaus großen, von Herrn Prof. *Hoernes* gesammelten und zum Theile bereits präparierten Materiale befinden sich sieben bezw. neun charakteristische Mitteldevonkorallen, die bisher niemals in tieferen Schichten gefunden worden sind und zum Theile [1]) sogar bis in das Oberdevon hinaufgehen. Andere Arten ließen sich wegen mangelnden Vergleichsmaterials oder ungünstiger Erhaltung vorläufig nicht sicher bestimmen, zeigen jedoch durchweg mitteldevonischen Charakter. Die von *G. Stache* angeführten silurischen Formen wie *Omphyma sp.* und *Pentamerus Knighti* haben mit diesen Arten nur äußerliche Ähnlichkeit und zeigen ebenfalls viel nähere Beziehungen zu devonischen Typen.

Von den Grazer Devonversteinerungen sind nur die Korallen gut bestimmbar, da die innere Structur meist erhalten ist. Unter den übrigen Thierresten finden sich nur ausnahmsweise Stücke, deren Deutung mit Sicherheit möglich war.

Die sieben zweifellosen Mitteldevon-Korallen sind:

Cyathophyllum planum Ludw. sp.

Cyathophyllum caespitosum Goldf. (Bereits im Jahre 1854 von *Ferd. Roemer* angeführt. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. B. V. pag. 550).

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf. s. str.

Cyathophyllum Lindstroemi Frech. [2])

[1]) *Cyathophyllum caespitosum Goldf., Favosites cristata Blumenb. sp.*

[2]) Die Cyathophylliden und Zaphrentiden d. deutschen Mitteldevon T. 1, F. 8—47, pag. 69. Ob die bei Graz vorkommende Form mit der Eifler

Favosites Goldfussi M. Edw. et H.[1]) (Sehr häufig.)

Favosites reticulata Blainv. (Ebenfalls bereits von *F. Roemer* erwähnt.)

Favosites cristata Blumenb. sp.[2])

Von den vorläufig noch nicht näher bestimmbaren Formen zeigen die folgenden nahen Beziehungen zu mitteldevonischen Arten:

Cyathophyllum cf. vermiculare Goldf. mut. praecursor Frech. (Auch im Mitteldevon der karnischen Alpen.)

Favosites aff. rariporae Frech. (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1885, pag. 348, Abb. im Text.)

Striatopora aff. subaequali M. E. et H. (Alveolites repens bei *Stache.)*

Pentamerus Clari R. Hoernes.[3]) (Große glatte Form, verwandt mit *Pentamerus globus Bronn* und *Pentamerus glaber Tschernyscheff.)*

Pentamerus Petersi R. Hoernes (l. c.) = *Pentamerus Knighti* bei *Stache.* Zunächst (nach *Hoernes*) verwandt mit *Pentamerus baschkiricus Vern.* Die Gruppe der großen, feingerippten Pentameren mit niedrigem Septum geht in Süd- und Nordfrankreich (mit *Pentamerus Oehlerti*) bis an die oberste Grenze des Mitteldevon hinauf, während sie sonst besonders für das höhere Unterdevon bezeichnend ist. Auch der bekannte Greifensteiner *Pentamerus rhenanus F. Roem.* ist vielleicht mittel-

---

Art durchweg übereinstimmt, wird erst durch weitere Vergleiche festzustellen sein. Jedoch ist die Grazer Koralle von einer, im unteren Stringocephalen-Kalk von Rittberg bei Olmütz vorkommenden, ebenfalls von mir untersuchten Species nicht zu trennen.

[1]) Die Untersuchung weiteren Materials wird voraussichtlich erweisen, dass *Favosites gotlandica (Goldfussi) Nicholson*, entsprechend der Auffassung von *Milne Edwards* und *Haime* in mehrere Arten aufzulösen ist. Die Grazer Art stimmt mit der rheinischen überein und unterscheidet sich von der auf Gotland und bei Konjeprus vorkommenden Koralle durch die starke Entwicklung der Septaldornen. Die beiden letzteren sind unter sich wahrscheinlich ebenfalls verschieden.

[2]) Die Kelche der bei Graz vorkommenden Form sind etwas grösser, als bei der sonst im Mittel- und Oberdevon verbreiteten Art — ein Unterschied, der jedoch bei *Favosites* nicht sehr ins Gewicht fällt.

[3]) Diese Mittheilungen 1886, pag. LXXVIII und LXXIX.

devonisch.[1]) Der Hauptunterschied von *Pentamerus Knighti*, auf den *Stache* die genannte Art zurückführte, besteht in der Höhe des Medianseptums der großen Klappe. Dieselbe beträgt bei der obersilurischen Art $^2/_3$, bei *P. Petersi* $^1/_7$ der Schalenhöhe.

Streptorhynchus cf. umbraculum Schl. sp.

Orthis cf. striatula Schl.

Chonetes cf. dilatata F. Roem.[2])

Die verbreitetste Koralle des Grazer Devon, *Heliolites Barrandei R. Hoernes*,[3]) ist mit *Heliolites porosa Gf.* und *interstincta M. Edw. et H.* verwandt, unterscheidet sich jedoch von beiden Formen vor allem dadurch, dass die Pseudosepta sehr lang sind und nach innen zu (ähnlich wie bei zahlreichen Tetrakorallen und Tabulaten) in Dornen auslaufen. *Stache* hat diese ziemlich stark variirende Form, deren äußere Erscheinung zudem noch durch eigenthümliche Erhaltungszustände verändert wird[4]) mit verschiedenen anderen Heliolites-Arten verglichen und auf das Vorkommen dieser letzteren wiederum stratigraphische Unterschiede begründet. Die von *Stache* als *Heliolites Murchisoni M. Edw. et H.?* (St. Gotthard a. d. Mur), *Heliolites aff. porosae Gf.* (Plawutsch) und *Heliolites megastoma M. Edw. et H.* (Baierdorf) bezeichneten Dinge dürften sämmtlich hierher gehören. Wenigstens lassen die an den genannten drei Fundorten gesammelten und von Herrn Professor *Hoernes* und mir untersuchten zahlreichen Exemplare nur unwesentliche, meist mit der Erhaltung zusammenhängende Verschiedenheiten erkennen.

Eine Verwechselung mit *Heliolites megastoma* ist um so leichter möglich, als großzellige Exemplare nicht selten sind und die Pseudosepta oberflächlich oft scheinbar fehlen.

Das sogenannte Omphyma, von dem ich ebenfalls Exemplare untersucht habe, besitzt manche äußerliche Ähnlich-

[1]) Zu den beiden genannten Pentameren gehören die von *Peters* als *Stringocephalus* und *Megalodon* bezeichneten Durchschnitte.

[2]) Die drei letztgenannten Arten sind wegen ungünstiger Erhaltung nicht genauer bestimmbar.

[3]) Beschrieben von *Penecke* in der Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1887, pag. 271. T. 20, F. 1—3.

[4]) Vergleiche loc. cit. pag. 272.

keiten mit der silurischen Gattung. Jedoch fehlt das peripherische Blasengewebe und die charakteristische Anordnung der Septa in vier Bündel. Die Art gehört zu der Gruppe der *Zaphrentis gigantea Lesueur* (*Hamilton group* — Mitteldevon); verwandt ist ferner *Zaphrentis subgigantea Champernowne* von *Torquay* und eine nahestehende Art kommt im Mitteldevon von Cabrières vor. Eigenthümlich für die Grazer Form, welche eine neue Art darstellen dürfte, sind die trichterförmigen Böden.

Die vorstehenden Bemerkungen sind im Sommer 1886 in Graz niedergeschrieben; eine sehr erfreuliche Bestätigung meiner Ansicht über die Altersstellung des Grazer Korallenkalks ergibt sich aus einem im Sommer 1887 gemachten Funde des Herrn Dr. *K. A. Penecke*. Derselbe entdeckte am Hochlantsch, in einem dem Plawutschkalk durchaus entsprechenden Horizonte zusammen mit anderen Korallen die *Calceola sandalina*.

Unter den sämmtlichen angeführten Arten befindet sich keine einzige, die für ein unterdevonisches oder gar obersilurisches Alter des Grazer Korallenkalks spräche. Für das erstere könnte man höchstens ein Trilobitenpygidium aus dem Chonetenschiefer anführen, das möglicherweise zur Gruppe des *Dalmanites Hausmanni* gehören könnte. Doch ist die Erhaltung zu mangelhaft, um palaeontologische oder gar stratigraphische Bestimmungen darauf begründen zu können.

Gegenüber der Ansicht *Staches*, der innerhalb der Grazer Korallenkalke Vertreter des normalen Obersilur, des Übersilur (Hercyn), des normalen Unter- und Mitteldevon zu erkennen glaubte, hat *R. Hoernes* die stratigraphische Zusammengehörigkeit dieser Bildungen sehr entschieden betont.[1]) Es wird gezeigt werden, dass auch eine Gliederung in Stufen bezw. Zonen nur andeutungsweise vorhanden ist. Die Einheitlichkeit der Fauna ist jedenfalls unverkennbar. Die vergleichende Untersuchung der verschiedenen von *Stache* angeführten Fundpunkte (Gaisberg, Baierdorf, Plawutsch, Gösting) liess mir die Ansicht von *R. Hoernes* als wohlbegründet erscheinen. Vom rein stratigraphischen Standpunkte ist das

[1]) Diese Mittheilungen 1883, pag LXXXVII.

Vorhandensein des die Korallenkalke nach unten begrenzenden Horizontes der Diabase und Diabastuffe als wichtig hervorzuheben.

R. Hoernes bestimmte das Alter des Korallenkalkes in demselben Vortrage als unterdevonisch. Es erscheint dies sehr erklärlich, da die genaue Bestimmung von Korallen mit der damals vorliegenden Literatur kaum möglich war und die gestreiften Pentameren mit kleinem Medianseptum durchweg für unterdevonisch galten. Ferner zeigt das Mitteldevon von Graz eine Reihe geographischer Eigenthümlichkeiten, die eine gesonderte Stellung desselben bedingen. (Vergl. Abschnitt V.)

In Zusammenhang mit dem Grazer Mitteldevon stehen die bereits von *Toula* richtig gedeuteten devonischen Korallenkalke, Schiefer und Dolomite des Eisenburger Comitats im westlichen Ungarn. Die äußerste Schieferzone wird hier nach *K. Hofmann* durch eine Reihe von Vorkommen gebildet, die an einer NO—SW streichenden Linie — parallel zu den Bruchwänden der Wiener Bucht — aus den Congerienschichten hervortreten. Die Linie entspräche einer grossen Dislocationsspalte, die Schiefer-Inseln bilden die Zinnen einer versunkenen Nebenzone der Ostalpen.[1])

F. Toula[2]) bestimmte aus dem Kalke des Hohensteinmaisberg bei Kirchfidisch *Favosites Goldfussi M. Edw. et H., reticulata Blainv.* und Crinoidenstiele, ferner aus dem grauschwarzen Dolomit des Steinbruchs im Harmischer Wald *Favosites reticulata.* Endlich fanden sich in dem mit Kalkeinlagerungen erfüllten Kalkglimmerschiefer am Kienischbergrücken SO von Hannersdorf *Heliolites porosa, Cyathophyllum sp. aff. ceratites Gf.* und *Spirifer cf. ostiolatus.* Die an das Vorkommen des letztgenannten Spirifer geknüpfte Vermuthung betr. eines höheren Alters der Kalke ist nicht zutreffend. *Spirifer ostiolatus* ist ein

[1]) *K. Hofmann*, Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1877, pag. 16.

[2]) Ibidem 1878, p. 47—50. Vergleiche auch *Stache*, Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1884, pag. 309.

bezeichnendes Leitfossil der Calceola-Stufe der Eifel; die im oberen Unterdevon (Laubach bei Coblenz) vorkommende Art oder Mutation wird als *Spirifer carinatus Schnur* bezeichnet.

Auch *Toula* hält eine Vertretung des Silur in der Schieferhülle jener Gegend nicht für wahrscheinlich. Es scheint alles dafür zu sprechen, dass hier wiederum echte Mitteldevon-Ablagerungen vorliegen. Selbst wenn man die Richtigkeit der Artbestimmungen anfechten wollte, wozu keine Veranlassung vorliegt, spricht das Vorkommen deutlicher Korallenreste im Kalk schon für Mitteldevon; denn in der Grazer Quarzit-Dolomit-Stufe sind bestimmbare Korallen überhaupt noch nicht vorgekommen.

II. Versuch einer Gliederung des mitteldevonischen Korallenkalkes.

Wie bereits erwähnt, sind die Versteinerungen fast gleichmäßig durch die ganze Schichtenfolge vertheilt; von einer Gliederung in die beiden Stufen und acht Zonen des deutschen Mitteldevon[1]) sind nur Andeutungen vorhanden.

Auf das Vorhandensein stratigraphischer Unterschiede weist der Umstand hin, dass *Favosites cristata* und *Cyathophyllum Lindströmi*, Formen des Stringocephalen-Kalks, bisher nur in den Kalken des Plawutschgipfels, bezw. in den schwarzen Schiefern des alten „Marmorsteinbruchs" zwischen Plawutsch und Gaisberg gefunden sind. Den Kalken des Plawutschgipfels kann man auch aus stratigraphischen Gründen eine höhere Stellung anweisen. Der Aufschluss des Marmorsteinbruchs ist allerdings vom Plawutsch durch einen breiten Waldstreifen getrennt, in dem anstehendes Gestein nicht zutage tritt. Jedoch wird die Zusammengehörigkeit der Kalke des Plawutsch und des Marmorsteinbruchs durch das Vorkommen eines eigenthümlichen neuen Amplexus[2]) erwiesen, der nur an diesen beiden Punkten gefunden worden ist.

[1]) Stufe der *Calceola sandalina* mit 3, Stufe des *Stringocephalus Burtini* mit 5 Zonen.

[2]) Derselbe ist lang gestreckt, besitzt 1—1½ *cm* Dicke, bildet lockere, rasenförmige Stöcke, wie *Cyathophyllum caespitosum* und steht im inneren Bau *Amplexus mutabilis Maurer* am nächsten.

Bezeichnend für den höheren Horizont ist andrerseits das vollständige Fehlen der Choneten-Schiefer. Ebenso ist *Monticulipora cf. fibrosa Goldf. sp.*, wie in der Eifel, auf den unteren Korallenkalk beschränkt.

Der Fundort von St. Gotthard mit *Cyathophyllum quadrigeminum* ist auf Grund des Vorkommens dieser Art dem höheren Horizonte zuzurechnen. Dagegen dürften in den, nördlich von Graz vorkommenden Korallenkalken der Teichalpe und des Hochlantsch beide Horizonte vertreten sein: *Cyathophyllum planum* und *Calceola sandalina* deuten auf tiefere Lagen, *Cyathophyllum quadrigeminum* kommt am Rhein nur in der oberen Stufe vor.

Man könnte vorläufig einen unteren und einen oberen Korallenkalk von Graz unterscheiden, ohne damit andeuten zu wollen, dass eine scharfe Gliederung vorhanden sei.

III. Das Oberdevon.

Versetzt man den Korallenkalk in das Mitteldevon, so erscheint auch die Stellung der Clymenien-Schichten von Steinberg in geologischer Beziehung bei weitem natürlicher. Statt eine erhebliche Discordanz zu construieren, braucht man nur anzunehmen, dass in dem weiten, von Belvedere-Schotter überdeckten Gebiete zwischen Thal und Steinberg das untere Oberdevon in der Tiefe anstehe.

Nachdem im Vellachthal durch *Penecke* und am Kollinkofel durch den Verfasser unteres Oberdevon nachgewiesen worden ist, erscheint eine solche Vermuthung mindestens ebenso wahrscheinlich, wie die Annahme von Gebirgsstörungen.

Das Vorkommen der Clymenien selbst kann nach den Darlegungen *Staches* als gesichert angesehen werden. Auch ich konnte mich — in Gemeinschaft mit Herrn Professor *Hoernes* — im Joanneum zu Graz von der Richtigkeit der Bestimmung von *Clymenia laevigata, undulata* und *speciosa* überzeugen. Außerdem mag noch an das durch *Tietze* festgestellte Vorkommen von *Posidonia venusta* und *Entomis cf. serrato-striata* erinnert werden.

Diejenigen Lagen des Clymenien-Kalkes von Steinberg, in denen bestimmbare Versteinerungen vorzukommen pflegen, werden jetzt nicht mehr ausgebeutet. Man findet in den oberen Lagen zwar noch Muscheln mit mangelhaft erhaltener Oberfläche, deren äußere Form auf Clymenien hinweist, jedoch sind Loben bei denselben niemals sichtbar. Dieser schlechte Zustand der Versteinerungen rechtfertigt durchaus die Zweifel, welche *Hoernes* und *Standfest* ihrer Zeit betreffs der Bestimmung als Clymenien geäußert, jetzt jedoch fallen gelassen haben. Es ist daran zu erinnern, dass beide Forscher ihre Beobachtungen nur an selbst gesammeltem Material machen konnten.

Jedoch bedarf eine, durch Versehen in den Vortrag von Herrn Professor *Hoernes* hineingelangte Stelle [1]) der thatsächlichen Berichtigung, wie derselbe mir soeben mittheilt. Die in den „höher gelegenen Steinbrüchen von Steinberg" auftretenden Kalke sind nicht mit den Korallenkalken vom Plawutsch und St. Gotthard ident, sondern — wenngleich fast versteinerungsleer, doch eher den Clymenien-Kalken zuzurechnen. Von der petrographischen Übereinstimmung derselben mit dem eigentlichen Clymenien-Kalk konnte ich mich an Ort und Stelle ebenfalls überzeugen. Wie Herr Professor *Hoernes* mir schreibt, sind in diesen oberen Brüchen nur Spuren von Crinoiden und Stämmchen von (?) *Striatopora* gefunden.

Es ist endlich noch hervorzuheben, dass es mir im Sommer 1886 gelungen ist, auf der Grenze von Kärnten und Venezien nahe dem Plöcken-Wirtshaus am Gross-Pal (Mitte der karnischen Alpen) den Clymenienkalk mit einer etwas reicheren Fauna aufzufinden. *Clymenia undulata, speciosa* und *Posidonia renusta* liegen auch von dort vor. Außerdem bestimmte ich:

Phacops (Trimerocephalus, cf. cryptophtalmus Emmr.
Clymenia (Cyrtoclymenia cingulata Mstr.
„ „ *Dunkeri Mstr.*
„ *(Oxyclymenia) striata Mstr.*

[1]) Diese Mittheilungen 1886, pag. LXXVI, Zeile 2 von unten.

Goniatites (Tornoceras) sulcatus Mstr.
„ „ *falcifer Mstr.*
„ „ *n. sp.*
„ *(nov. subgen.) delphinus Sandb.*
Orthoceras sp.
Porcellia cf. primordialis A. Roem.
Cardiola retrostriata v. B.
Clathrodictyon philoclymenia Frech.

Die palaeontologisch interessanteste Form ist ein neuer, wahrscheinlich einer neuen Gattung angehöriger, augenloser Trilobit aus der näheren Verwandtschaft von *Phillipsia.* Unter den Clymenien dürfte sich bei näherem Vergleich noch diese oder jene Art finden. Es kommt also auch in den Ostalpen die allgemein bekannte Fauna des Clymenien-Kalkes vor, die allerdings nur in Europa, hier aber auch vom Ural bis Süd-Frankreich und Süd-England verbreitet ist.

Eine vergleichende Darstellung der verschiedenen Fundorte und der untergeordneten thiergeographischen Verschiedenheiten des Clymenien-Kalks habe ich in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1887, pag. 448—453 gegeben.

IV. Das Unterdevon und Silur der Grazer Gegend.

Das Mitteldevon überlagert concordant die Quarzitstufe *R. Hoernes* (Dolomitstufe *Clar*), an deren Basis „Bythotrephis-Schiefer" und Crinoiden-Kalk liegt. Den oberen Quarzitschichten sind Diabase, Melaphyre und die dazu gehörigen Tuffe eingelagert. Aus bröckligem Dolomit mit undeutlichen Korallen besteht u. a. der Schlossberg zu Graz.

Auch die geologische Stellung dieser Schichten wird durch den Nachweis des mitteldevonischen Alters der Korallenkalke bei weitem naturgemäßer. Dieselben vertreten wahrscheinlich das gesammte Unterdevon; keinesfalls können sie bis in das Silur hinabreichen, da *R. Hoernes* an ihrer Basis noch Reste von *Cupressocrinus* auffand.

Analogien mit dem deutschen Unterdevon sind in den Grazer Schichten zweifellos vorhanden. Auch dort besitzen

Quarzite eine weite Verbreitung; man braucht nur an die Coblenz- und Taunus-Quarzite der rheinischen Gebirge oder an den Hauptquarzit, den Bruchberg-Quarzit und den Ilsenburger Quarzit des Harzes zu denken. Die Ähnlichkeit der beiden letztgenannten Gebilde beruht besonders darauf, dass sie ebenfalls mehrere Stufen des Devon (Unterdevon sicher Mitteldevon fraglich) vertreten. Mit dem Taunus-Quarzit stimmen bekanntlich die Quarzite von Würbenthal in Mähren in Bezug auf Facies-Entwickelung und stratigraphische Stellung durchaus überein.

Am ähnlichsten ist die Zusammensetzung des Unterdevon von Cabrières in Languedoc, das zumeist in der Facies von Dolomiten mit Quarziten und Quarzit-Conglomeraten entwickelt ist. Diabas und „Bythotrephis-Schiefer" fehlen hier allerdings.

Die Bythotrephis-Schiefer ähneln ferner den in den beiden rheinischen Coblenzstufen so verbreiteten Chondriten-Schiefern außerordentlich und dürften besser so zu bezeichnen sein. Über die Gleichartigkeit beider Bildungen kann ein Zweifel nicht bestehen; es ist also lediglich eine nomenclatorische Frage, wie die Bezeichnung lauten soll. Bythotrephis-Schiefer ist allerdings ein schon 1868 von *Stur* (Geologie der Steiermark) gebrauchter Ausdruck, das betreffende Gebirgsglied hat aber seitdem in sämmtlichen Abtheilungen vom Untersilur bis Mitteldevon (einschließlich) herumgespukt. Dagegen haben über die unterdevonische Stellung der erst 1880 von *C. Koch* ausgeschiedenen Chondriten-Schiefer niemals Zweifel bestanden. Ferner empfiehlt es sich im allgemeinen, die Schichtbezeichnungen, welche in den Gegenden der typischen Entwickelung eines Systems üblich sind, möglichst überall anzuwenden, wo isope und altersgleiche Gebirgsglieder vorliegen. Die Palaeontologie gibt in der vorliegenden Frage keine weiteren Anhaltspunkte, denn Bythotrephis ist nach *Schimper* [1]) ein Sammelname für alle palaeozoischen „Chondriteen".

Die Diabas- und Schalsteinlager von Wissenbach und

[1]) *Zittel-Schimper*, Handb. d. Palaeontologie, II. Abtheilung, pag. 62.

dem Rupbachthal in Nassau liegen ungefähr in demselben Horizonte, wie die der Grazer Devonmulde; ebenso sind die Diabase der Wieder Schiefer des Harzes vergleichbar.

Der unter dem Devon lagernde Semriacher Schiefer und Schöckelkalk dürfte dem Silur entsprechen, ohne dass sich bei dem Fehlen bestimmbarer Versteinerungen weiteres feststellen ließe.

Über das Verhältnis vom Semriacher Schiefer und Schöckelkalk zum Devon theilte Herr Professor *Hoernes* mir auf Ersuchen das Folgende freundlichst mit[1]: „Betreffs der Semriacher Schiefer scheint in der Teichalpengegend eine Discondanz unzweifelhaft zu sein. Es fehlt nämlich zwischen dem unteren Kalk, den ich für ein Aequivalent der Crinoiden-Kalke und Bythotrephis-Schiefer der Umgegend von Graz halte, und dem Grundgebirge (Hornblendeschiefer) der Semriacher Schiefer sowie der Schöckelkalk. Nördlich von dem Profile, welches von Mixnitz zur Teichalpe gezogen ist, in der Breitenau, erscheinen unter den Devonbildungen die Aequivalente des Schöckelkalks und der Semriacher Schiefer in Gestalt von Thonschiefer, Kalkthon-Phylliten und Magnesit-Einlagerungen — südlich von dem Profile, im Türnauer Graben lagern die Devongebilde discordant auf Schiefern, welche gleichfalls dem Semriacher Schöckel-Horizonte angehören. In der Gegend von Frohnleiten ist derselbe durch Kalkthonschiefer vertreten, während bei Peggau sich ein unterer Complex von Chloritschiefern mit Erzführung unterscheiden lässt, über welchem dann die mächtige Masse des Schöckelkalkes folgt, die abermals von Chlorit- und Sericit-Schiefern überlagert wird.

In der näheren Umgebung von Graz scheint die Lagerung des Semriacher Schiefers und des Devon concordant zu sein, und an allen den Stellen, wo ich die Crinoiden führenden schiefrigen Kalke und Bythotrephis-Schiefer zusammen mit Semriacher Schiefer beobachten konnte, ist die Lagerung concordant, ja eine scharfe Grenze zwischen dem Semriacher Schiefer und Bythotrephis-Schiefer nicht zu ziehen."

[1]) Man vergleiche auch Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1880, pag 329.

V. Die steierische Meeres-Provinz des mittleren Devon.

Die Devonbildungen von Graz weichen, wie die wechselnden Ansichten über ihre Altersstellung erkennen lassen, in mannigfacher Hinsicht von der typischen Entwickelung dieses Systems in dem rheinischen Schiefergebirge ab. Mit dem letzteren stimmt dagegen nicht nur das Devon im Harz und in Mähren, sondern auch dasjenige der karnischen Alpen in Bezug auf Versteinerungsführung und Gliederung überein. Wie ich bereits früher hervorgehoben, lässt sich sogar die rheinische Zonengliederung am Harz und in Mähren wieder erkennen. Eine Begehung der Elbingeröder Gegend, die ich mit Herrn Professor *Lossen* zusammen unternahm, sowie die Untersuchung der in der k. k. geologischen Reichs-Anstalt ausgestellten Rittberger Versteinerungen hat dargethan, dass diese Übereinstimmung noch viel mehr ins einzelne geht, als ich ursprünglich annehmen konnte. Die Rittberger Kalke entsprechen beispielsweise durchaus dem unteren Stringocephalenkalk der Eifel. Ob die übrigen Zonen bei Olmütz fehlen oder ob sie nur versteinerungsarm, bezw. versteinerungsleer entwickelt sind, vermag ich ohne Kenntnis der geologischen Verhältnisse natürlich nicht zu entscheiden.

Noch auffallender ist die Übereinstimmung des westdeutschen und harzer Devon mit dem der karnischen Alpen. Das Unterdevon ist hier allerdings ausschließlich in der hercynischen oder böhmischen Facies entwickelt, die ja aber auch im mittleren Deutschland nicht fehlt (Harz, Greifenstein) und also nicht auf heterotope Verhältnisse zurückgeführt werden kann. Dagegen enthält das Mitteldevon fast nur Formen, die auch am Rhein und im Harze zu den verbreitetsten gehören. Die neuen Fundorte [1]) des mitteldevonischen Korallenkalks auf den Spitzen der Kellerwand und des Kollinkofels (2810 *m*) lieferten 20 Arten, von denen nur eine einzige — eine der *Atrypa desquamata* nahe stehende Art — nicht aus dem Norden bekannt ist. Unter den übrigen befinden sich

[1]) Eine genaue Beschreibung derselben erscheint gleichzeitig in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.

bezeichnende Formen wie *Stringocephalus Burtini. Macrocheilus arculatum, Uncites gryphus? Cyathophyllum caespitosum*, die auch eine genaue Altersbestimmung des betreffenden Horizontes als oberer Stringocephalenkalk gestatten. Dem mittleren Stringocephalenkalk entspricht dagegen die Fauna des Osternigg bei Villach, wo unter 15 Korallenformen 2 oder 3 eigentümlich zu sein scheinen. Ein Vergleich mit dem Mitteldevon der Ost-Karawanken liefert dieselben Ergebnisse. Die rheinische Devonprovinz hat sich also bis Kärnten erstreckt und der dortige Stringocephalenkalk ist durchaus isop mit den entsprechenden deutschen Bildungen.

Dagegen zeigt das ältere Grazer Devon die größten Abweichungen in faunistischer und stratigraphischer Beziehung. Es dürften nur etwa $^1/_3 - ^1/_2$ der vorkommenden Arten mit solchen der rheinischen Provinz ident sein. Die von *R. Hoernes* begonnene Monographie der Grazer Devonfauna wird dies Verhältniss natürlich näher feststellen. Vor allem wichtig für eine geographische Trennung ist jedoch die Art der Gliederung des Grazer Devon, die oben des näheren besprochen ist. Es wird sich kaum nachweisen lassen, dass die beiden nur schwer trennbaren Horizonte des Korallenkalks irgendwie der Calceola- und Stringocephalus-Stufe entsprächen. Die durch Verschiedenheiten der Fauna und der Gliederung bedingten geographischen Verschiedenheiten treten in dem vorliegenden Falle um so schärfer hervor, als die Facies-Entwickelung wenigstens des vor allem in Betracht kommenden Mitteldevon durchaus die gleiche ist wie in Deutschland. Dichte oder mehr mergelige Korallenbänke [1]) von dunkler Farbe und Schiefer mit Brachiopoden sind auch im deutschen Mitteldevon sehr verbreitet, obwohl allerdings außerdem eine Reihe weiterer Faciesbildungen vorkommen. Das Unterdevon von Graz weicht besonders durch die große Häufigkeit der Dolomite wesentlich ab.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass zur

[1]) Eigentliche Korallenriffe kommen — wenigstens in der näheren Umgebung von Graz — nicht vor.

Zeit des Mitteldevon und vielleicht auch des Unterdevon das devonische Meer der Grazer Gegend und das des westlichen Ungarn eine besondere Provinz bildete, die von den devonischen Meeren im Westen und Norden durch irgend welche Landschranken getrennt war. Eine weitere Ausdehnung der steierischen Devonprovinz könnte nur im Süden oder Osten gesucht werden. Mitteldevonische Schichten sind aber von hier bisher nicht mit Sicherheit bekannt.

Die weitausgedehnten Mitteldevon-Ablagerungen Rußlands und die des südwestlichen Frankreich zeigen ebenfalls so erhebliche geographische Verschiedenheiten, dass ihre Trennung als russische und südfranzösische Provinz geboten erschien. Die Beziehungen des Mitteldevon von Süd-Frankreich und Steiermark sind so gering, dass eine Verbindung dieser Provinzen am wenigsten wahrscheinlich ist. Viel eher ist — mit Rücksicht auf das Vorkommen einiger identer Arten — irgend ein Zusammenhang mit den rheinischen Ablagerungen wahrscheinlich, zu denen auch die in Süd-England, Nord-Frankreich, Asturien und in den Pyrenäen vorkommenden zu rechnen sind. In der Bildungszeit des Oberdevon wurden die trennenden Schranken aufgehoben, wie die Gleichartigkeit der Fauna und der Gliederung der betreffenden Bildungen in ganz Europa von Spanien bis zum Ural erkennen lässt.

VI. Über das kärntner Devon.

In dem vorhergehenden Abschnitt wurde auf die tiefgreifende Verschiedenheit der steierischen und kärntner Devonbildungen hingewiesen. Es sei gestattet, zur Erleichterung der Vergleichung, einen kurzen Überblick über die Entwicklung dieser Devonserie zu geben. Eine ausführliche Darstellung der betreffenden Verhältnisse findet sich in meiner gleichzeitig erscheinenden Arbeit [1]) über das Devon der Ostalpen. Dort sind auch die nicht unerheblichen Abweichungen von den Ansichten *Staches* eingehender dargestellt.

[1]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1887, 4. Heft.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dass die Abweichungen nur zum Theil auf geographischen Verschiedenheiten beruhen; im Unterdevon ist die Facies-Entwicklung in den verglichenen Gebieten so abweichend, dass eine Entscheidung darüber, ob ausserdem noch heterotope Ausbildung in Frage kommt, kaum möglich sein dürfte. Die Aufzählung erfolgt der Kürze wegen in halbtabellarischer Form:

Hangendes: Culmschiefer.

Oberes Oberdevon. Clymenienkalk in den westlichen Karnischen Alpen am Gross-Pal mit *Clymenia undulata, speciosa, cingulata, striata, Goniatites falcifer, delphinus, Phacops cf. cryptophtalmus, Posidonia venusta, Clathrodictyon philoclymenia.*

Unteres Oberdevon. Korallenkalk am Grossen Christoph bei Vellach mit *Phillipsastraea Hennahi, Cyathophyllum heterophylloides, caespitosum, Amplexus carinthiacus, Alveolites suborbicularis.* (Nach *Penecke).*

Brachiopodenkalk am Kollinkofel mit *Rhynchonella pugnus* und *Productus subaculeatus.*

Oberes Mitteldevon. (Oberer Stringocephalenkalk.) Am Kollinkofel (sowie anderwärts in den westlichen Karnischen Alpen) mit *Stringocephalus Burtini, Athyris concentrica, Macrocheilos arculatum, Holopella piligera, Favosites Goldfussi, reticulata, Alveolites suborbicularis, Cyathophyllum caespitosum.*

Am Pasterkfelsen und Shalarbauer (Ostkarawanken) Korallenkalk mit massenhaften *Alveolites suborbicularis* und *Cyathophyllum caespitosum.*

Mittlerer Stringocephalenkalk. Versteinerungsreicher Korallenkalk am Osternigg mit *Cyathophyllum vermiculare praecursor Frech* (= *? Frechi Penecke), helianthoides* (nach *Penecke*) *Hallia aff. callosae Ludw. sp. Amplexus hercynicus* (nach *P.*), *Endophyllum elongatum* (nach *P.*), *Heliolites vesiculosa Penecke* und den oben erwähnten Tabulaten.

Älteres Mitteldevon. Ein tieferes, stratigraphisch nicht genauer bestimmbares Niveau des Mitteldevon wird durch die unteren dunkelen Kalke am Pasterkbauer bei Vellach gebildet, in denen selten *Heliolites Barrandei Hoern.* und *Favosites Goldfussi* vorkommt.

Oberes Unterdevon. (etwa *G. Barr.*) Crinoidenbreccie am Pasterkbauer bei Vellach mit *Phacops Sternbergi, Cheirurus Sternbergi, Merista herculea, Spirifer Falco Barr. var., Nerei, Pentamerus procerulus, Atrypa coronata,* sowie *Hexacrinus n. sp.* und zahlreichen Brachiopoden.

Das **ältere Unterdevon** wird in der Vellacher Gegend durch die Korallenriffe des Storsitsch, Stegunek u. a. gebildet, aus denen bereits seit längerer Zeit eine ziemlich reiche Fauna von Korallen und Brachio-

poden bekannt ist (Stache). Auch beim Pasterkbauer findet sich ein älterer devonischer Kalk mit *Spirifer secans, Platyostoma naticopsis Oehl. var. gregaria Barr., Rhynchonella Latona* u. a.

Reichere Gliederung zeigt das Unterdevon in den Karnischen Alpen und zwar besonders am Wolayer Thörl. Unter dem oberen Mitteldevon des Kollinkofel und der Kellerwand liegt eine ca. 100 *m* mächtige devonische Riffmasse, aus deren mittleren Theilen bisher keine bestimmbaren Reste bekannt geworden sind. Dagegen findet sich an der Basis des Riffes neben massenhaften Korallen *(Favosites, Heliolites, Aspasmophyllum)* und zahlreichen korallophilen Gasteropoden *(Loxonema, Muchisonia, Bellerophon, Tremanotus fortis Barr.)* in nesterweisem Vorkommen eine reiche Brachiopodenfauna von böhmischem Gepräge: *Retzia Haidingeri, Rhynchonella nympha, pseudolivonica, amalthea, princeps, Pentamerus Janus, procerulus var. gradualis, Spirifer superstes, derelictus, Thetidis, Najadum var. Triton, Orthis palliata, occlusa* u. a.

Unter diesem brachiopodenreichen Riffkalk, dem man nach sonstigen Erfahrungen eine ziemlich tiefe Stellung im Unterdevon anweisen würde, liegen noch am Wolayer Thörl zwei versteinerungsreiche Zonen, die ich auf Grund des Vorkommens von Goniatiten auch noch dem Devon zurechne:

Zone der *Rhynchonella Megaera.* Unmittelbar im Liegenden des Riffkalkes mit Brachiopoden, die zumeist dem böhmischen E_2 angehören. *Rhynchonella Sappho var. hircina Barr. sp., Zelia Barr. sp.* (bis F_2), *Atrypa marginalis Sow., Retzia? umbra Barr. sp., Cheirurus Quenstedti* und Orthoceren.

Zone des *Goniatites inexspectatus n. sp.*[1]) und *Cyrtoceras miles Barr.* Rother und grauer Nierenkalk ca. 80 *m* im Liegenden der oberen Zone enthält ein eigenthümliches Gemisch von Formen, die man nach sonstigen Erfahrungen, zum Theil dem Obersilur *(Cyrtoceras miles* E_2), zum Theil dem Mittel- oder Unterdevon *(Gon.. [Anarcestes] lateseptatus Beyr.)*, zum Theil noch höheren Schichten zurechnen würde. In letztere Kategorie gehört *Goniatites (Tornoceras) inexspectatus* und eine andere verwandte Form *(T. Stachei n. sp.)*, die ihre nächsten Verwandten im Oberdevon besitzen. Die Zurechnung der fraglichen Zone zum Devon ist nach alledem sehr wahrscheinlich.

Im Liegenden der Zone des *Goniatites inexspectatus* lagern zunächst 100 *m* mächtige, wohlgeschichtete Kalke, aus denen wahrscheinlich eine von *Stache* erwähnte kleine Brachiopodenfauna stammt, in der neben Silurformen, wie *Spirifer viator* und *Rhynchonella cuneata*, solche Arten vorkommen, die ihre Hauptverbreitung im Devon besitzen *(Spirifer secans, Rhynchonella princeps)* — Zone des *Spirifer viator* und *secans.*

[1]) Beschreibung und Abbildung in der Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft 1887, T. 28, F. 9.

Darunter folgen am Wolayer Thörl noch zwei Zonen mit typischen Formen des böhmischen Obersilur, in der weitverbreiteten Facies bunter Orthocerenkalke.

Zone des *Orthoceras alticola Barr.* und der *Antipleura bohemica Barr.* Rother Orthocerenkalk, ausserdem mit *Orthoceras intermittens Barr., Michelini Barr., Encrinurus n. sp., Phacops.*

Zone des *Orthoceras potens Barr.* und *Encrinurus Noraki n. sp.*[1]) Ausserdem mit *Orthoceras littorale Barr., truncatum Barr., subannulare Mst., Cheirurus Quenstedti mut. nov. praecursor*[1]), *Arethusina n. sp.*[1]), *Cardiola interrupta.* Hierher auch die dunkeln unteren Orthocerenkalke vom Kok unweit Villach.

Das Devon der Karnischen Alpen und Karawanken ist faunistisch — abgesehen von der reicheren Gliederung in dem ersteren Gebiete — durchaus übereinstimmend und somit als *isotop* entwickelt anzusehen. In der Facies-Ausbildung besteht ein wesentlicher Unterschied darin, dass die fossilreichen Kalke der Karawanken einer mächtigen, vom Obersilur bis zum Oberdevon reichenden Schieferbildung eingelagert sind, während die Devonschichten der Karnischen Alpen eine, besonders im Westen, stark entwickelte Folge von Kalken bilden, die nur an der Basis einige Thonschieferschichten enthalten.

[1]) Abgebildet l. c. t. 29.

R. Hoernes (1880 und 1886).		F. Frech (1886).	
? Oberdevon.	? Oberdevon	**Oberstes Oberdevon** mit Clymenien und Orthoceren.	Oberdevon
Korallenkalk. **Pentameruskalk.** **Brachiopodenschiefer.** ersteren in allen Niveaus, letzteren an der Basis eingelagert).	Unterdevon	**Oberer Korallenkalk von Graz** mit Amplexus n. sp, Cyath. Lindströmi, caespitosum, quadrigeminum, Favosites cristata u den meisten Formen des unteren Korallenkalks. **Unterer Korallenkalk v. Graz** mit Cyath. vermiculare praecursor, Heliolites Barrandei, Calceola sandalina, Favosites Goldfussi, reticulata, Monticulipora cf. fibrosa, Pentamerus Petersi u. Clari. An der unteren Grenze **Chonetesschiefer** eingelagert.	Mitteldevon
as, Melaphyr, Diabastuff.		**Diabas, Melaphyr, Diabastuff**	Unterdevon
Quarzit t Dolomit und Quarzitconglomerat.		**Quarzit und Dolomit** mit ? Striatopora.	
thotrephisschiefer und **Crinoidenkalk** Cupressocrinus und undeutlichen Korallen.		**Chondritenschiefer** und **Crinoidenkalk.**	
Semriacherschiefer. rüner Chloritschiefer.) **Schöckelkalk** l- und blauweiß gebänter, hellkrystallinischer , den Gneiss discordant lagernd; an der Basis mit Gneissdetritus.)	? Silur unbestimmter Stellung.	**Semriacherschiefer.**	? Silur unbestimmter Stellung
		Schöckelkalk.	

Beiträge zur Hymenopterenkunde Steiermarks

und der angrenzenden Länder.

Von Professor Dr. Eduard Hoffer.

Im Laufe der letzten zwölf Jahre habe ich eine sehr große Menge von Hummeln und anderen Apiden, Wespen, Ameisen und überhaupt verschiedenen anderen Hymenopteren in Steiermark, Kärnten, Krain und Oberösterreich selbst gesammelt und aus diesen und anderen Ländern (besonders Salzburg und Tirol, Ungarn und Kroatien etc.) zugeschickt bekommen und dabei einige bemerkenswerte Beobachtungen in Bezug auf die Lebensweise im allgemeinen, den Nestbau, die Flugzeit, geographische Verbreitung und Varietäten derselben gemacht. Im Folgenden will ich einiges davon, nicht nur dem Fachgenossen, sondern auch jedem Naturfreunde, der sich um die merkwürdigen Erscheinungen interessirt, die uns die Biologie der Hautflügler bietet, in aller Kürze darzulegen versuchen. Es dürfte sich dabei der Vorgang am besten empfehlen, dass ich bei der betreffeden Species meine Beobachtungen mittheile und so Leben in das Ganze bringe. Diese Kleinigkeit erscheint zugleich als das erste, etwas vollständigere Verzeichnis der *Hymenoptera aculeata* Steiermarks. Die Angaben über die Gattungen *Bombus, Psithyrus, Anthophora, Eucera, Xylocopa, Vespa, Odynerus, Eumenes* und selbstverständlich über die nur aus einer Species bestehenden können auf Vollständigkeit bezüglich der Species Anspruch machen, während von den übrigen nur eine größere oder kleinere Anzahl von Arten, den von mir gemachten Funden entsprechend, angegeben werden konnte. Das gesammte Material zum Belege meiner Angaben (bis auf zwei, den *„Apidae europaeae“*

Schmiedeknechts entlehnte Angaben und eine, die ich der Güte des Herrn *Morawitz* verdanke) befindet sich theils in meiner Privatsammlung, theils im naturhistorischen Museum der steiermärkischen Landes-Oberrealschule. Die Bestimmung der betreffenden Exemplare wurde ermöglichet durch gütige Sendungen richtig bestimmter Stücke von Seite der Herren *Schmiedeknecht* in Gumperda, *Friese* und *Brauns* in Schwerin, *Morawitz* in Petersburg, *Förster* in Aachen († 1885), denen ich hiemit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Literatur: Die Werke von *Schenck*, *Schmiedeknecht (Apidae europaeae)*, *Friese* (Beitrag zur Hymenopteren-Fauna des Saalthales), *Rogenhofer* und *Kohl (Hymenoptera*, Hautflügler des Gebietes von Hernstein in Niederösterreich), *Mocsáry*, *Morawitz* und *Taschenberg*.

Apidae.

I. Apis L. — Honigbiene.

1. Apis mellifica L. überall. In Graz und Umgebung sieht man neben unserer heimischen und der Krainer-Biene schon sehr häufig die rothe, italienische Biene, *ligustica* und Bastarde beider; die anderen Formen, griechische und ägyptische, die man vor 8 bis 10 Jahren hin und wieder sah, treffe ich in den letzten Jahren nicht mehr an. Merkwürdigerweise findet man unter den von Spinnen erwürgten Honigbienen mindestens 70% rothe. In hohlen Bäumen auf den Hügeln um Graz trifft man beinahe jährlich verwilderte Schwärme von Honigbienen, z. B. auf dem Rosenberg, auf der Platte (Fichte am Wege), auf dem Ruckerlberg; selten siedeln sie sich wie Hummeln oder Wespen unter der Erde an (Čatež in Krain am 28. August 1881), häufiger in Felsenhöhlen (Hönigstein in Krain ganze Colonien). Nur die stärksten erhalten sich über den Winter. Die erreichbaren werden übrigens immer durch Knechte, Bauernbursche etc. ausgeräuchert und ihres Honigvorrathes beraubt. Angenehm berührt es uns, wenn wir auf den höchsten Höhen in unmittelbarer Nachbarschaft von Schnee und Eis das liebe, fleißige Thierchen antreffen, wo nur ein Blumenbüschel zum Naschen des Nectars einladet; und

aus welcher Entfernung kommen sie mitunter in diese Höhen! Das Hinauftragen der Stöcke auf die Alpenweide wäre wohl auch bei uns sehr wünschenswert.

II. Bombus Latreille. — Hummel.

1. Bombus lapidarius L. Obwohl in Steiermark und den Nachbarländern überall (mit Ausnahme der trockensten Gegenden) in Menge zu finden, wechselt doch die Zahl der Individuen dieser Species in manchen Jahren außerordentlich, so z. B. war die Steinhummel 1886 bei Graz (speciell auf dem Rosenberg) geradezu eine seltene Erscheinung; schon die Zahl der ♀ im Frühlinge war sehr gering, und da in den kalten Maitagen die meisten verunglückten, so war im Juni und Juli ein Nest dieser Art so selten, dass weder ich noch die darin ein bisschen geübteren Schmarotzerhummeln (*Psithyrus rupestris*) mit Leichtigkeit, wie es in den anderen Jahren der Fall gewesen, ein solches finden konnten. Nie sah ich soviele *Psithyrus rupestris*, die in förmlicher Angst und Verzweiflung jede Stelle, die ein Steinhummelnest beherbergen könnte, rastlos umflogen, jedes Loch am Boden, im Mauerwerk etc. durchsuchten, obdachlos herumirren, wie im Jahre 1886. Auch im Jahre 1883 waren wenige *Bombus lapidarius*. Bei Graz erscheinen die ♂ im Juli und fliegen bis Mitte October, wenn die Witterung günstig; 1885 aber fingen wir das erste ♂ am 19. Juni und 1887 am 16. Juni (Rosenberg, Geierkogel), die ersten ♀ normal in der zweiten Hälfte Mai. Sehr auffallende Färbungen, durch welche unsere in der Regel einfach schwarze, am Abdomen rothe Steinhummel in den prächtigen *B. caucasicus Rad.* und den noch auffallenderen *B. eriophorus Bieberst.* der kaukasischen und turkestanischen Gebirge, die mir durch die Güte des Herrn *Morawitz* in Petersburg zum Vergleichen vorliegen, überzugehen scheint, sind mir im Laufe der letzten Jahre, freilich sehr vereinzelt, untergekommen; so zeigt ein am 25. August 1883 auf dem Ruckerlberge gefangenes ♂ neben der Normalfärbung auf dem dritten und vierten Segmente einen schönen weißgelben Streifen, der aber nur auf der linken Seite vollkommen entwickelt ist, andere ♂ und ♀ zeigen ebenfalls unvollständige (größtentheils

links) grauweiße Binden; stellt man alle in eine solche Reihe, dass auf der einen Seite die am wenigsten auffallenden, auf der anderen die buntesten Exemplare stehen, so ist der Übergang unserer Färbung in die asiatische, wenn auch noch mehrere Übergänge fehlen, doch augenscheinlich. Die Varietät *albicans Schmied.* ist häufig bei uns. Ja sogar das schöne Tiefroth der Abdominalspitze kann eine Schwächung erleiden durch eingestreute weiße Haare, so dass bei einzelnen Exemplaren das Hinterende weißlich wird, wie mir ein am 12. Juni 1884 auf dem Geierkogel gefangener ☿ beweist. Andererseits erscheinen wieder rothe Flecken im Schwarz des Abdomens und röthlicher Haarschimmer auf dem Thorax bei einigen wenigen Exemplaren ziemlich auffallend.

2. Bombus confusus Schenck baut auch bei uns häufig das Nest unter der Erde (Rosenberg am 26. August 1887, Geierkogel, Ruckerlberg), in welchem Falle es stärker bevölkert ist als die oberirdisch angelegten. Die ♀ erscheinen so spät, dass sie erst dann das Nest anlegen, wenn von *B. pratorum* schon ♂ fliegen. Gerade diese Art ist in manchen Jahren äußerst selten, so z. B. 1884, 1887, während in anderen die ♂ an freien Höhen, wo sie am liebsten im Sonnenscheine spielen, zu Hunderten gefangen werden können. Ebene und mittelhohe Gebirge der Ostalpen bewohnt sie, während sie die höchsten Spitzen meidet. Auf die Spielplätze der ♂ kommen an schönen Tagen die ♀, wo sie befruchtet werden, wobei mehrere ♂ demselben ♀ nachfliegen und in den Lüften förmlich um dessen Besitz kämpfen, wie ich am 19. August 1886 auf dem Geierkogel gesehen.

3. Bombus mastrucatus Gerst. bewohnt am liebsten Gegenden zwischen 800 bis 1600 *m* Höhe, geht aber auch über 2000 *m*. Bei Graz erscheint er auf dem Rosenberg und der Platte sehr vereinzelt, obwohl die Heidelbeere massenhaft auftritt, häufiger ist er auf dem Plawutsch, wo man im August ☿, ♂ und ♀ fangen kann (auf Melampyrum-Arten). Auf dem Geierkogel, Schöckel, Hochlantsch, Bacher, Ennsberg, auf der Koschuta, der Koralpe, der Kaiserau bei Admont, der Gleinalpe etc. kann man sie überall massenhaft innerhalb der angegebenen Grenzen finden. Besonders lehrreich ist ein Auf-

stieg auf die Koralpe. Bei Deutsch-Landsberg sind sie selten, gegen Trahütten zu häufig, zwischen Trahütten und Glashütten wimmelt es von ihnen auf jeder Blume, insbesondere die Distelköpfe, vor allen anderen *Carlina acaulis, Cirsium etc.* werden von den ♂ geradezu belagert, etwas oberhalb Glashütten werden sie seltener, aber wenigstens im Walde trifft man sie noch; wie man aber die sogenannte Weinebene betritt, verschwinden sie und um die Spitze herum sah ich während eines dreitägigen Aufenthaltes nicht einen *mastrucatus*, während *alticola, soroënsis, mendax, agrorum* und *terrestris* fleißig *Campanula, Dianthus* etc. beflogen (22. August bis 24. August 1884). Dass übrigens diese Gebirgshummel auch in der Grazer Ebene ganz gut gedeiht, beweisen die von mir 1884 vom Hochlantsch und der Koralpe gebrachten Nester, deren Bewohner ich in meiner Wohnung frei ein- und ausfliegen ließ und die sich noch immer, wie ich heuer sah, in der Stadt aufhalten[1]).

Neben den vielen bisher bekannten Farben-Varietäten entdeckte ich auch bei dieser Art die Varietät mit ganz schwarzem Abdomen, wie sie als *var. lugubris Schmied.* von *B. soroënsis* schon längere Zeit bekannt ist. Am 14. September 1884 fing ich auf dem Geierkogel das erste ♂ dieser Färbung, seitdem noch einige. Das Abdominal-Ende, das sonst roth ist, erscheint bei dieser Varietät ganz schwarz; bei einem Exemplar ist überhaupt das ganze Abdomen schwarz, bei der Mehrzahl aber sind rechts und links an der Abdominalbasis gelbliche Haarbüschel; die Thoraxbinde ist bei allen vorhanden; der Name *B. mastrucatus var. funebris* entspricht dem düsteren Aussehen dieser Farben-Varietät am besten. Im allgemeinen dunkler als unsere Alpenformen sind die der Balkan-Halbinsel, wie ich an einer Anzahl ♂, die ich der Güte meines Bruders Alexander verdanke, ersehe; durchgehends kleiner als die unsrigen sind die deutschen. Diese große Hummel, die für eine Reihe von Pflanzen zum Verderber wird, indem sie die Blumenhülle durchbeißt und so den Honig raubt,

[1]) *Hoffer:* „Wunderbares Erinnerungsvermögen der Hummeln". Kosmos 1886, 2. Heft.

gewährt dem Bombologen durch ihre Größe (besonders der ☿, die so groß sind als die ♀ von *Bombus Rajellus),* durch ihre prächtige Färbung im männlichen Geschlechte und ihre gedrungene, echte Hummelgestalt außerordentliches Vergnügen und ist eine Zierde der Sammlung. Für die Befruchtung großblumiger Pflanzen, in deren Blumenkronen oder Perigone sie ganz kriechen kann, wie z. B. der *Gentiana Asclepiadea* ist sie von entschiedenem Vortheile.

4. *Bombus Rajellus Kirby* gehört neben *pratorum, Scrimshiranus* und *hypnorum* zu den frühesten Arten. Im Jahre 1883 bekam ich am 22. Mai das erste ♂; im Juni sind sie in der Grazer Ebene in Menge auf Scabiosen. Im Juni, Juli und anfangs August sind ihre Nester in der Blüte; Ende August sind die Nester ausgestorben. Nun bekommt man aber hin und wieder auch noch im September frische ♂, ☿ und ♀, so fing ich am 25. September 1882 mehrere ganz frische ♂ auf dem Ruckerlberge, 1883 im August und September auf dem Rosenberg und der Platte; 1886 25. September Rosenberg, 1887 27. September Rosenberg. Diese Thatsachen hatten mir schon früher viel Kopfzerbrechens gemacht, da ich nicht begreifen konnte, wo diese Thiere so spät herkämen, indem sich ja die jungen ♀, wie ich mich an den frei ein- und ausfliegenden überzeugen konnte, schon im Juni und Juli zu vergraben pflegen zum langen Winterschlafe, und zwar in bedeutender Tiefe; so grub sich ein unter meinen Augen dem Hummelkästchen entfliegendes ♀ unmittelbar vor dem Hause etwa 40 *cm* tief ein; im Hofe meiner Stadtwohnung gruben sie sich zwischen den Steinplatten so tief ein, dass ich keine finden konnte. Nun entdeckte ich schon im Jahre 1881 am 20. September auf dem Ruckerlberg ein Nest dieser Hummel an einer Stelle, an der wir oft nach Hummelnestern gesucht, aber keines gefunden hatten; und die Königin war ziemlich frisch, trotzdem circa 30 ☿, 4—5 junge ♀ und 11 ♂ im Neste waren. 1883 fand *Kuckh* anfangs September ein kleines, frisches Nest dieser Hummel. 1886 endlich entdeckte ich am 26. September unmittelbar unter der Stelle, wo ich früher das einzige *Rajellus*-Nest des Jahres 1886 am Fenster aufgestellt hatte, dessen altes ♀ aber schon gestorben war

und dessen übrige Bewohner sich verflogen hatten oder abgefangen worden waren, ein Nest des *Rajellus* mit einer ganz frischen Königin, 15 ☿, 6 ♂ und 2 jungen ♀. Diese Erscheinung lässt sich nicht anders erklären, als dass eine junge, sehr früh befruchtete Königin statt sich zum Winterschlafe zu begeben, gleich in diesem Jahre, in welchem sie geboren wurde, das Nest anlegte. So entsteht im selben Jahre eine zweite Brut dieser Hummel-Art. (Sieh übrigens: *Hoffer*, Hummeln Steiermarks, II, pag. 83.)

5. *Bombus silvarum L.* ist überall gemein; Nester am liebsten an trockenen Abhängen theils ober theils unter der Erde, im letzteren Falle viel zahlreicher bevölkert. Von der prächtigen, speisgelb angeflogenen Varietät, von der ich bis zum Jahre 1882 nur drei Exemplare in Krain gefangen hatte, entdeckte 1885 25. August mein Sohn Theodor auf dem Urlkogel bei Gamlitz ein schönes Nest, 1886 ich eines auf dem Geierkogel, auch einzelne Exemplare ♂, ♀, ☿ wurden in verschiedenen Gegenden (Admont, Gurk, Ries bei Graz) gefangen, aber leider verlieren nach einigen Wochen alle diese Exemplare den herrlichen Glanz der Haare und damit das prächtige Gelb so, dass sie sich nur wenig von den gewöhnlichen unterscheiden. Sehr merkwürdige Stücke des *Bombus silvarum* brachte mir 1885 Herr *Kasimir Graf Lubienski* aus Polen und Rußland; sie zeigen alle Übergänge von unserer Färbung bis zu der der osteuropäischen oder sibirischen Varietät.

6. *Bombus arenicola* Toms.; äußerst selten; seit 1882 bekam ich nur 2 ♂ Hochlantsch (30. August 1884), 1 ☿ Rosenberg, 1 ☿ Geierkogel (6. August 1887), 1 ☿ in der Nähe der Schlachthalle bei Graz (10. August 1887).

7. *Bombus agrorum Fab.* ist wahrscheinlich die gemeinste aller Hummeln, wenigstens in unseren Gegenden; in manchen Jahren ist sie selbst in der Ebene viel häufiger als *B. terrestris*, auf den höheren Bergen immer. Merkwürdig ist die Nest-Entwicklung; nistet sie ober der Erde (Regel), so erreicht das Nest nie die riesige Größe, wie dann, wenn sie unter der Erde sich ansiedelt. Es werden im ersteren Falle fast immer die unbrauchbar gewordenen Waben zerbissen und

unter die Neststoffe gemengt, im letzteren Falle aber werden die leeren Puppentönnchen in Honig und Pollentöpfe umgewandelt und beständig neue hinzugefügt, so dass, da alle Waben im Zusammenhange bleiben, vier bis fünf Stockwerke, freilich ziemlich unregelmäßig, übereinander aufgethürmt erscheinen. In den Zuchtkästchen kann man das eine, wie das andere sehen, aber so schöne Baue führen sie nie aus, wie unter der Erde, jedenfalls ist die Kälte in der Nacht daran schuld. Manche wälzen die unbrauchbar gewordenen Puppentönnchen ganz einfach weit von den guten Waben weg und lassen sie dort verschimmeln, was durch darauf gespritzte Excremente noch befördert wird.

Eine Eigenthümlichkeit dieser und auch anderer längere Zeit zur Entwicklung brauchender Hummelarten ist die, dass sich die jungen ♀ schon im Monate Juni zu entwickeln beginnen, dass diese Entwicklung fortdauert bis in den Spätherbst und die ♀ nur kurze Zeit nach der Befruchtung noch im Neste verbleiben und sich dann schnell in die Winterquartiere begeben; daher kommt es, dass so außerordentlich viele ♀ einem Neste entstammen und jedenfalls erklärt sich daraus die Thatsache, dass im Frühling dieselben an dem nämlichen Orte zu so verschiedenen Zeiten die Winterquartiere verlassen, so dass die einen schon Nester mit vielen ♀ besitzen, während die anderen, die noch ganz frisch sind, ihre Nester erst anlegen. Auch lässt sich bei dieser Art sehr schön der Einfluss studieren, den Licht und Umgebung, Feuchtigkeit und Wärme auf die Farbe der Waben ausüben. Da ich dieses Thema an einer anderen Stelle ausführlicher zu behandeln gedenke, so erlaube ich mir hier nur ein paar Beispiele dafür anzuführen. Am 19. August 1886 fand mein Neffe Karl *Hoffer* bei Rannach ein recht nett entwickeltes Nest dieser Hummel. Neststoff: Moos und Föhrennadeln; Localität: etwas feuchter Föhrenwald; letzterer so dicht, dass directes Sonnenlicht nur selten das Nest treffen konnte. Die Waben waren ganz schwarz und zwar sowohl die Puppentönnchen als auch die jüngsten Larven- und Eierklumpen und Honigtöpfchen. Auf dem Rosenberg wurde das Nest in ein lichtes Kästchen auf einem gegen Südost gelegenen Fenster gethan.

Nach und nach verschwand die dunkle Farbe der Waben ganz bis auf die der ältesten Puppentönnchen, die eben todt waren und nicht weiter beachtet wurden; alle neuen Gebilde, auch die Eier- und Larvenklumpen waren so licht gefärbt, wie diejenigen, die man an sonnigen Berggehängen findet. Am 25. August bekam ich ein Nest von der Nordseite des Rosenberges, wo es im Sumpfe zwischen dichtem Erlengebüsch beinahe gerade so dunkel gefärbt war, wie jenes von Rannach; ich stellte es so auf dem Fenster auf, dass nie ein Sonnenstrahl darauf fallen konnte und befeuchtete das Moos oft; die Waben blieben dunkel. Ein am 26. August 1886 vom Feldraine in den dunklen, dichten Föhrenwald unterhalb des „Stoffbauer" gebrachtes lichtes Nest färbte sich bis Mitte September so dunkel, dass es jedermann für ein anderes, als das ehemals so lichte erklärt hätte.

Die Färbung anlangend, muss ich bemerken, dass auch diese Art den Melanismus einerseits, den Flavismus andererseits bis zum Extremen ausbilden kann. Die dunklen, als *muniorum* beschriebenen Varietäten sind häufig so auffallend schwarz gefärbt, dass nur das Kennerauge sie als *agrorum* erkennen wird, und doch habe ich ein paar Exemplare mitten unter den lichten desselben Nestes gesehen; die Varietät *tricuspis* (bei uns sehr gemein mitten unter den anderen) bekommt einen beinahe den ganzen Torax oben deckenden dreieckigen Fleck. Andererseits verlieren die lichten Varietäten, *floralis,* besonders im ♂ Geschlechte so sehr das Schwarz der Segmente, dass man sie nach der Färbung allein kaum von *cognatus* und gelbrothen *variabilis* ♂ unterscheiden kann. Eine sehr distincte Färbung ist mir in den letzten Jahren in einigen wenigen Exemplaren zu Gesichte gekommen. Es sind einige ♂ vom Geierkogel, Schöckel und von Dalmatien. Sie ähneln so den ♂ von *hypnorum*, dass ich auf den ersten Blick das erste Exemplar für einen *hypnorum* mit röthlichgelber Abdominal-Spitze hielt; die Genital-Anhänge sind aber die des *B. agrorum.* Thorax schön gelblichroth oder vielmehr könnte man sagen fuchsroth; die ersten fünf Abdominal-Segmente ganz schwarz, Ende des Hinterleibes gelbroth; Beine schwarz bis auf die unten lichter gefärbten Trochanteren; bei ein-

zelnen sind, ganz ähnlich wie bei *B. hypnorum*, gelbliche Haare rechts und links an der Hinterleibs-Basis. Bei manchen Exemplaren ist das Gelbroth beinahe so schön wie bei dem wundervollen *B. italicus*. Fundorte gebe ich bei dieser Art keine an, denn ich habe bisher noch keinen Fleck, wo nur einige Blumen gedeihen, gefunden, wo nicht diese Hummel gesammelt hätte.

8. *Bombus cognatus Steph.* ist äußerst selten, nur in manchen Jahren häufiger, z. B. 1883 und 1886. ♀ fand ich nur im Herbst auf Klee, sonst auf gelben Blumen: *Cytisus, Melampyrum* etc.; ♂ und ♀ fingen meine Knaben in den schönen Herbsttagen 1886 in ziemlich bedeutender Menge auf Klee (Rosenberg und Platte); 1887 bekamen wir im Ganzen nur zwei ♀ und ein ♂. Sie sind entschieden eine der spätesten Arten. Neben der Thatsache, dass diese Hummel wirklich selten ist, mag aber als Grund, dass sie von gar so wenig Fundorten angeführt wird, auch ihre ungewöhnliche Furchtsamkeit angegeben werden. Sobald sie die geringste Gefahr merkt, fliegt sie augenblicklich davon und zwar in weite Entfernung. Ich musste oft lachen, wenn ich sah, wie diese Hummel (besonders die kleinen Weibchen) förmlich die Entfernung zwischen mir oder meinen Knaben und sich zu messen schien, schnellstens noch einige Züge an der Blume machte und dann augenblicklich mehrere hundert Schritte weit davon flog. Viele und schöne Exemplare brachte Herr *Masal* von der Insel Sylt. Nester[1]).

9. *Bombus variabilis Schmiedek.* Ich behalte diesen Namen auch jetzt noch bei, obwohl der *Seidl*'sche *„Fieberanus“* die Priorität für sich hat, aber er bezeichnet nur eine Varietät dieser polychromen Form, während Schmiedeknecht die Zusammengehörigkeit der lichten und dunklen, mitunter so verschiedenen Varietäten, erkannt und so diese „schwierige“ Species richtig abgegrenzt hat. Trotzdem die Nester gerade dieser Art durch Thiere und Menschen wahrscheinlich am häufigsten unter allen Hummelnestern absichtlich und unabsichtlich zer-

[1]) *Hoffer:* „Bisher unbekannte oder wenig bekannte Hummelnester“ Kosmos 1883, Heft 9.

stört werden, so ist sie doch in manchen Jahren geradezu eine der gemeinsten Hummeln; so fanden wir im Monate August 1887 in Gurk in der nächsten Nähe des Stiftes circa 25 Nester, von denen aber beinahe alle die etwas leckere Schuljugend ausnahm, des Honigs und, *„de gustibus non est disputandum"*, der Larven und Puppen wegen. Und wie fleißig Krähen, Elstern und andere Vögel im Herbste die abgemähten Wiesen, auf welchen gerade diese Spätform noch ihre Nester hat, absuchen, hat ja jeder gesehen. Nur die unglaubliche Fruchtbarkeit der ♀ rettet sie vor dem Untergange. Deshalb gehören aber auch große, unberührte Nester dieser Hummel zu den schönsten aller Hummelnester. Auffallende Färbungen, besonders gelbe (den *agrorum* ähnlich) kamen mir häufig unter.

10. Von *Bombus laesus Mor.* wurde endlich am 29. September 1886 ein ♂ (unzweifelhaft an den Genital-Anhängen erkannt) von meinem Sohne Rudolf auf einem Klee-Acker des Rosenberges gefangen; hat sich aber jedenfalls von Osten hieher verflogen, denn noch nie sah ich ein ♀ oder einen ☿ dieser Species bei Graz.

11. *Bombus mucidus Gerst.* kommt auf allen hohen Gebirgen Steiermarks vor, aber nicht so häufig als *alticola*. Während mir früher nur um Maria Zell gefangene Exemplare zur Verfügung standen, fingen wir in den letzten Jahren ☿ und ♂ auf der Kaiserau (4. September 1887), Treffneralpe (4. September 1887), Hochlantsch (Ende August 1884, Mitte Juli 1885), Gleinalpe (August 1884). Nest habe ich in unseren Alpen noch keines gefunden, wohl aber ein schönes von der Alpe „Vlašic" in Bosnien bekommen.

12. *Bombus mendax Gerst.* überall auf höheren Gebirgen (Gleinalpe, Hochlantsch, Treffneralm etc.), ein Exemplar (vielleicht durch Winde verschlagen) auf der Platte bei Graz gefangen (14. August 1881); Nest unter der Erde.[1])

13. *Bombus pomorum Panz.* lebt in beiden Formen in der Ebene wie im Gebirge bis zu sehr bedeutenden Höhen

[1]) *Hoffer:* „Neue Hummelnester von den Hochalpen", Kosmos 1885, I. Band, 2. Heft.

hinauf; aber die Stammform bevorzugt entschieden mittlere Höhen, während *elegans (mesomelas)* höher zu steigen scheint; eine eigentliche Thalbewohnerin ist aber auch die Stammform (wenigstens bei uns) nicht; im Gegentheile in der Grazer Ebene ist sie äußerst selten, auf dem Rosenberg selten, auf der Platte ziemlich häufig, auf dem Geierkogel und Schöckel gemein (♂, ♀, ☿ und Nester in Menge gefunden); *mesomelas* fand ich in der Grazer Ebene nie, auf dem Rosenberg vereinzelt, ebenso auf der Platte (♂ im August); auf dem Geierkogel und Schöckel sind die ♂ im August und September gerade so häufig wie die der Stammform; ♀ und ☿ bekommt man immer seltener zu Gesicht. Nester weniger volkreich als die der Stammform. Auf der Koralpe etwa eine Stunde unter den Gipfel sammelten auf *Epilobium angustifolium* ☿ und ♂ des *elegans* und *pomorum* Stammform! Ebenso in Maria Schnee auf der Gleinalpe; auf der Treffneralpe fanden wir nur *elegans* ♂ (4. September 1887). Auf dem Lubikogel bei Gamlitz entdeckte mein Sohn Theodor (20. August 1885) ein Nest der Stammform, deren vollkommen frische (nicht etwa abgeflogene) ☿ so licht waren, dass ich sie im ersten Momente für *elegans* hielt; leider haben sich die meisten, da ich sie frei fliegen ließ, damit sie das Nest vollständig ausführen möchten, verflogen. Diese Färbung kann als ein Übergang von der Stammform zu *elegans* angesehen werden, so dass auch im weiblichen Geschlechte eine, wenn auch unvollständige Brücke zwischen den beiden extremen hergestellt erscheint. In Weitensfeld (im Gurkthale) entdeckte ich am 25. August das Nest des *B. elegans* unmittelbar im Thale an einem Straßenabhang, während sie hier nur auf höheren Bergen (oder wenigstens Hügeln) zu entdecken sind; freilich liegt Weitensfeld über 700 *m* und Graz 356 *m* über dem Meere! Bei beiden Varietäten dringen die ♂ in die Nester, um junge ♀ aufzusuchen und wissen sich selbst beim Wächter geschickt vorbeizudrängen. Die Nester findet man deshalb an sonnigen Tagen sehr leicht, da sie von eigenen und fremden ♂ umschwärmt werden.

14. *Bombus Soroënsis Fab.* zeigt, wie schon *Schenck* (Berl. Ent. Zeitschr. 1873, pag. 243) nachgewiesen hat, in Bezug auf

die End-Segmente drei Färbungen, nämlich weiß (Stammform), roth (*Proteus Gerst.*) und schwarz (*sepulcralis Schmiedek.*) Obwohl die erste Färbung hauptsächlich dem Norden angehört, findet sie sich doch auch bei uns, wie ich bereits in „Hummeln Steiermarks" nachgewiesen habe. Vor allen anderen ist es die schöne Varietät *laetus Schmiedek.*, die ich an den verschiedensten Orten gesammelt habe (Plawutsch, Geierkogel, Gleinalpe, Hochlantsch). *Proteus* ist die gewöhnliche Färbung der Alpen; ♀ verwechselt der Anfänger mit *lapidarius,* doch zeigen häufig schon diese schöne Binden am Prothorax; von ♂ muss man eine ganze Kette haben, um einen Entomologen der früheren Zeit von der Species-Identität derer mit einfach schwarzer und rother Farbe (mit ein wenig Gelb an den Thorax-Seiten) und derer mit herrlichen breiten gelben Binden am Prothorax und den ersten Abdominalringen und gelben Haaren auf der Stirn zu überzeugen. Zum Glück finden sich mitunter alle Färbungen in einem Neste beisammen. Den *sepulcralis* beschreibt *Schmiedeknecht* (A. e., I. pag. 396) mit folgenden Worten: „*Abdomen apice nigricante, pilis rufescentibus fere semper immixtis. Fasciae citrinae desunt; tantum in mare pectoris latera et femora subtus plus minus citrino-hirta.*" Von dieser interessanten Varietät besitze ich eine größere Menge ♂ aus Steiermark, Kärnten, Krain und Oberösterreich, darunter auch einige Färbungen, die bisher nicht bekannt waren. Den Übergang vom normalen Proteus machen einzelne Exemplare, die beinahe ganz schwarz, aber an der Spitze des Abdomens noch mit einem kleinen rothen Fleck versehen sind; einzelne sind der *Schmiedek.*-Beschreibung entsprechend gefärbt; die auffallendsten aber haben *a)* vollkommen schwarzen Hinterleib, am Prothorax aber eine schöne gelbe Binde und die extremste Zeichnung tragen ein paar Exemplare, die *b)* vollkommen schwarzes Abdominal-Ende und schöne, breite gelbe Binden am Prothorax und dem zweiten Abdominal-Segmente besitzen. Ein merkwürdiges ♀ fing Eduard am 19. August 1887 zu Gurk in Kärnten. Es ist vollkommen ausgefärbt und ganz frisch; es gehört in die Gruppe 1, denn das Abdomen-Ende ist weiß (freilich mit einzelnen röthlichen

Haaren, wie sie übrigens beinahe jeder weiße *soroënsis* zeigt); aber weißlichgrau sind die Thoraxseiten an den Flügelwurzeln, dann ein größerer Fleck in der Mitte des Thoraxrückens und die Körbchenhaare. Es zeigt also eine Art Männchenfärbung mit Neigung zum Albinismus.

15. *Bombus alticola Kriechb.*, den ich früher für selten gehalten, da mir so wenige zugeschickt worden waren, finde ich auf jeder höheren Alpe; in manchen Gegenden ist er zu gewissen Zeiten geradezu die vorherrschende Art, z. B. auf der Gleinalpe, Mitte August 1884, aber auch an anderen Orten fand ich ihn sehr häufig: Koralpe, Hochlantsch, Kaiserau, Flitzeralpe, Treffneralpe etc. Merkwürdiger Weise war auf der Kastenreitheralpe, wo *B. Gerstäckeri* so gemein, nicht ein einziges Stück. Die allgemeine Erscheinung des Flavismus und Melanismus tritt auch hier auf. ♂ mit beinahe vollkommen schmutzig hellgelbem Thorax und eben solchen vorderen Abdominalringen einerseits, und mit ♀-Färbung anderseits findet man in demselben Neste; nur zwischen den Flügeln ist immer die dunkle Binde vorhanden; ☿ haben am ersten Segment mitunter nur Büschel von gelben Haaren, mitunter eine förmliche Binde, mitunter sind sie beinahe ganz schwarz. ♀ varieren am wenigsten. Nest sieh Kosmos 1885, I. B., 2. H.

16. *Bombus pratorum L.* ist in der Entwicklung der Nester bei uns die früheste aller Formen. Mitte Mai fliegen schon einzelne ♂; im August sind die ♀ schon alle im Winterschlafe bis auf einzelne, die wahrscheinlich im selben Jahre Nester gründen wie bei *B. Rajellus;* so fing ich einzelne im Sept. 1881, ebenso 1885 (24. September) und 1886 (26. Sept.) je 1 ♂. Männchen mit weißem Anflug des rothen Abdomens werden auch bei dieser Art gefunden und ähneln dann sehr der *Var. laetus Schmied.* des *B. soroënsis.*

17. *Bombus Scrimshiranus Kirby* ist bei uns vielleicht die seltenste Art; ich fing seit 1882 nur 4, darunter 1 ♀ (19. März 1885, Kalkleiten Möstl).

18. Bombus hypnorum L. ist zwar auch selten, aber man kann doch im Laufe eines Jahres einige 30 bis 50 Stück zusammenbringen; ♀ im ersten Frühling auf *Lamium* und hauptsächlich *Salix.* Die ersten ☿ fieng ich 1884 am 18. Mai in

St. Veit bei Graz; 1885 am 28. Mai und 1886 am 6. Mai auf dem Rosenberg. Mitte August verschwinden in der Umgebung von Graz die ♂ vollkommen, während sie auf den Alpen noch später angetroffen werden. Das Nest wird wahrscheinlich immer irgendwo auf hohen Gegenständen angelegt; mehrere ♀ wurden gefangen, als sie in Zimmern nach passenden Nistplätzen suchten, einzelne bei der Reparatur des Domes und des Mausoleums in Graz hoch oben über den menschlichen Wohnungen; an einem hohen Fichtenbaume in Gösting sah ich am 11. April 1885 ein ♀ immer höher fliegen und denselben gerade so untersuchen, wie es *agrorum* thut, der gerne in Vogel- und Eichhörnchen-Nestern sich ansiedelt. Endlich am 14. Juli 1887 fanden wir beim Gruberwirt in Kleinthal bei Übelbach das so viele Jahre umsonst gesuchte Nest im vorspringenden Theile des Daches zwischen Holz und Mauer, aber so tief, dass wir es nicht ausnehmen konnten; auch der kleine Knabe des Hauses konnte nicht dazu, es war der Raum zu klein, und der Wirt wäre mit einer kleinen Abtragung des Kalkanwurfes nicht einverstanden gewesen, da ihm schon das Abfangen einzelner ☿ sehr unangenehm war. „Net amol die Wepsen haben heutzutag' Ruh'", meinte er mürrisch; „sind das narrische Zeiten". Man könnte dieselbe Klage erheben wie *Kirby* vor hundert Jahren. Dass das Nest stark bevölkert war, lässt sich daraus schließen, dass wir in dreiviertel Stunden 22 ☿, die nach Hause kamen, abfangen konnten. Jedenfalls sind auch in den Wäldern die Nester entweder in Vogel- oder Eichhorn-Nestern und in Baumhöhlen. *Dreyse* hatte schon früher eines in einem hohlen Baume gefunden. — ♀ mit wundervoller ♂ Färbung, sowie beinahe ganz gelbe ♂ sind mir in den letzten Jahren hin und wieder untergekommen.

19. *Bombus Gerstäckeri Mor.* ist die späteste Form der Alpen, Ende August und im September sieht man alte ♀, ☿, ♂ und junge ♀ *Aconitum Napellus* und *variegatus* befliegen (7. September 1887 auf der Kastenreither-Alm). In Steiermark habe ich bisher nur wenige Fundorte entdeckt, aber er kommt bestimmt überall vor, wo *Aconitum Napellus* in Massen blüht; von der Voralpe habe ich schöne Exemplare durch Fräulein

Hötzel erhalten. In Oberösterreich bewohnt er die Alpen mit reichlichen *Aconitum*-Büschen, wie ich mich selbst überzeugt habe. Der von mir auf dem Geierkogel 1882 (9. September) auf *Gentiana* gefangene ♀ dürfte sich nur verflogen haben, da ich seitdem keinen mehr oben gesehen habe; außer den obersteirischen liegen mir zwei Exemplare ♀ — leider in sehr deroutem Zustande — von der *Rinka* (durch Schüler gebracht) vor. Von einer Heterotrophie habe ich nichts bemerkt, denn auf derselben Pflanze sogen ♀, ♀ und ♂ Honig.

20. *Bombus hortorum L.* erscheint bei uns 1. als *argillaceus Scop.*; 2. als *ruderatus Fab.* und 3. als eigentlicher *hortorum L.* Während ich vom ersten und dritten schon mehrere Nester bekommen, war es mir bisher unmöglich, vom zweiten eines zu entdecken und doch wäre es der ♂ wegen außerordentlich wichtig, ein solches zu bekommen; ich bin nämlich sehr versucht, *argillaceus* von den anderen zu trennen als selbständige Species. Von *argillaceus* entdeckte Theodor am 29. Juli 1886 auf dem Geierkogel ein herrliches Nest, enthaltend: die alte Königin, etwa 50 bis 70 junge Königinnen (da wir das Nest nicht betäubten, so flogen mindestens 10 ♀ davon) circa 250 ♀ und 25 bis 30 ♂. Von den ♀ sind einzelne höchst interessant, sie zeigen nämlich nicht die gewöhnliche Färbung, sondern entweder vollkommen die Färbung der ♀ (auch die stark angerauchten Flügel) oder aber haben sie nur ein wenig Weiß am Abdomen und zwar einzelne an der Spitze, andere aber besitzen schwarze Hinterleibsspitze und vor derselben eine weiße Binde. So erscheint der Melanismus auch bei den ♀ mitunter so stark entwickelt wie bei den ♀. Dieses Nest hatte so wie viele andere (z. B. viele *pomorum, terrestris, mastrucatus, lapidarius* etc.) einen Trompeter, über dessen Thätigkeit ich demnächst mehr berichten will.

Eine Anzahl ♂ des eigentlichen *B. hortorum*, und der Form *B. argillaceus Scop.*, die wir in den letzten Jahren gesammelt, zeigt das Abdominal-Ende nicht weiß, sondern (besonders während des Lebens) wunderschön gelb gefärbt. Es ist dies eine Erscheinung, wie sie analag auch bei *B. terrestris* vorkommt. Leider verblasst auch da das Gelb nach einiger

Zeit so, dass das Abdomen nur gelblichweiß aussieht: die Bezeichnung *Bombus hortorum var. flavescens* wäre sehr charakteristisch. Die Varietät *nigricans Schmied.* fand ich in einigen Exemplaren in Steiermark und den angrenzenden Ländern; auffallend ist ein am 25. August 1886 auf dem Rosenberg gefangenes ♂ dieser Varietät; im Fluge erschien es ganz schwarz; eine genauere Untersuchung zeigt Spuren der gelben Binden (aber nur bei passender Stellung gegen das Licht), sogar das Weiß des Abdomens ist auf ein Minimum reduciert, da die schwarze Färbung der Spitze außerordentlich kräftig auftritt, so dass das matte Weiß ganz zwischsn dem Schwarz der vorderen Segmente und der Spitze eingeengt erscheint; würde wohl der *Apis Harrisella Kirby* entsprechen. Ein am 28. August 1884 auf dem Ruckerlberge gefangenes ♂ der Form *argillaceus* sieht so fremdartig aus, dass ein Entomolog der früheren Zeit daraus wahrscheinlich eine eigene Species geschaffen hätte. Die sonst so schönen gelben Binden sind nämlich weißlichgrau und das Hinterleib-Ende schimmert weiß; solche Exemplare sind wohl zu unterscheiden von alten abgeflogenen, die aber jeder erfahrene Bombologe auf den ersten Anblick als solche erkennt. In der Ebene und auf mäßig hohen Bergen sind alle drei Formen zu finden, dann verschwindet *argillaceus* etwa bei 600 bis 700 *m*, später *ruderatus* und zuletzt sogar *hortorum* Stammform; weder auf dem Hochlantsch, noch dem Speikkogel der Glein- oder Koralpe habe ich ihn gefunden; erst in einer Höhe von circa 1600 *m* findet man ihn wieder.

21. *Bombus Latreillelus Kirby* ist überall selten. Nester habe ich außer dem beschriebenen noch drei entdeckt: zwei in Gamlitz 1885 (leider beide durch *Aphomia Colonella* stark beschädigt), eins auf dem Ruckerlberg 1886. Auffallend war die grosse Menge der sogenannten kleinen ♀ im Verhältnisse zu den ☿; 1 ♀ (alt), 2 ♀ (jung), 36 kleine ♀, 15 ☿, 3 ♂ (Gamlitz 24. Juli 1885); 1 ♀ (alt), 5 ♀ (jung), 20 kleine ♀, 7 ☿, 0 ♂, Ruckerlberg 20. September 1886. ♂ findet man hauptsächlich im August und September (wenn schön, auch October: 2, 3, 7. October 1886 am Rosenberg) besonders auf Disteln, Klee und *Gentiana Asclepiadea* nicht selten; prächtig

sind die olivenbraunen, oder schwarzen der *Var. borealis Schmiedek.*, die wir auf dem Geierkogel und Schöckel fiengen: schöne, aber von der Normalfärbung brachte mein ehemaliger Schüler, Herr *Masal,* von der Insel Rügen mit, wo sie jedenfalls häufiger vorkommen als bei uns, denn er hatte nur so nebenbei elf ♂ abgefangen; in Gurk bekamen wir einen ♀ (21. August 1887).

22. *Bombus distinguendus Morawitz* ist äußerst selten; ein ♀ wurde mir eingeschickt von *Weyer* in Oberösterreich; ein ♀ fieng ich am Ufer der Mur in der Nähe der Schlachthausbrücke in Graz (27. Juli 1887); ♂ vereinzelt auf dem Geierkogel und der Platte.

23. *Bombus alpinus L.;* in unseren Alpen sehr selten, ♂ von der Koralpe, eine ♀ vom Hochschwab (August 1887).

24. *Bombus lapponicus Fabr.* ist auf höheren Alpen durchaus nicht selten; ich fieng ♂, ♀ und ☿ auf dem Hochlantsch (31. Juli 1884 und 18. August 1885) auf *Epilobium angustifolium,* auf der Gleinalpe (11. August 1884); außerdem wurden mir solche gebracht vom Hochschwab (August 1887), Rothenmann (Mai 1885), Maria Zell (Juni 1884), Koralpe (August 1887), Pertisau am Achensee (August 1883, 1884, 1885) etc.; prächtig gefärbte ♀ (ganz mit Männchenfärbung) sind beinahe ebenso häufig als die gewöhnlichen schwarz und roth gefärbten. Diese Hummel, bei der beinahe der ganze Hinterleib wunderschön feuerroth erscheint, ist entschieden eine der schönsten und ein Schmuck unserer Alpen. Aufgefallen ist uns allen ihre große Furchtsamkeit und Schnelligkeit, als ihrer sehr viele auf *Epilobium angustifolium* sammelten (Hochlantsch Ende August 1884) und wir doch nur wenige fangen konnten, während *alticola, terrestris, soroënsis* etc. mit Leichtigkeit sich fangen ließen.

25. *Bombus terrestris L.* Man zählt jetzt gewöhnlich beide Formen: den größeren *B. terrestris* Stammform und *B. lucorum* der Autoren zur Species *B. terrestris.* Die plastischen Merkmale stimmen, soviel sich bisher feststellen ließ, wohl bei beiden überein, vor allem auch die Genital-Anhänge der ♂; hinsichtlich der Lebensweise aber sind diese zwei Formen ziemlich verschieden, wie ich schon früher durchgeführt habe;

B. lucorum erscheint immer früher als *B. terrestris*, ferner entwickelt sich sein Nest viel schneller, so dass er neben *pratorum*, *Scrimshiranus*, *Rajellus* und *hypnorum* zu den frühesten Hummeln gehört; hier bei Graz sind im Juni schon ♂ und junge ♀ vorhanden, während *B. terrestris* nur noch ♀ besitzt, in der zweiten Hälfte August sind alle Nester des *lucorum* ausgestorben, die des *terrestris* in der schönsten Blüte; die Nester des *lucorum* sind nie so zahlreich bevölkert als die des *terrestris* (150 gegen 500 Individuen); *lucorum* ist wenig kriegerisch, *terrestris* sehr angriffslustig; nie findet man einen *lucorum* im Neste des *terrestris* oder umgekehrt. Brachte ich ♂ des *terrestris* und ♀ des *lucorum*, so fand nie die Copula statt. Man wird aber doch vorläufig besser daran thun, die zwei Formen für Racen der Species: *B. terrestris* zu halten als für selbständige Arten zu erklären. — Auch *terrestris* ist in manchen Jahren selten, z. B. 1886, in welchem Jahre er zu den *„aves rarissimae“* zu zählen war, während er 1887 massenhaft auftrat (Graz); riesige Nester waren heuer überall zu finden. Im Gurkthale lernten wir den Dachs als ihren gefährlichsten Feind kennen; mehrere ausgegrabene Nester, von denen alles Genießbare aufgefressen war, verriethen, durch die an den Wandungen der Röhre klebenden Haare, dieses Raubthier als den Thäter. Dabei hatte sich der Dachs von außen geradewegs zum Neste den Weg gebahnt, ohne sich um die Flugröhre zu kümmern, die in einem Falle mit mannigfachen Biegungen etwa $1\frac{1}{2}$ *m* weit zum Flugloche führte; jedenfalls hatte er sich dabei durch den Geruchssinn orientiert. Alle von mir untersuchten Nester waren in verlassenen Maus- oder Maulwurfsbauen angelegt. Über eigenthümliche Farben-Varietäten (siehe W. Ent. Zeitg. 1885). Von der Varietät: *virginalis Kirby* (Thoraxbinde, zweites Segment und After gelb) entdeckte mein Sohn Max am 3. August 1887 auf dem Rosenberg ein prächtiges Nest, das wir aber nicht ausnehmen konnten. Die abgefangenen Thiere (☿ und ♀) erschienen frisch prächtig schwarz und gelb, später aber verblasste das Gelb an allen Theilen mehr weniger, vor allem aber am After, so dass sie sich jetzt nicht viel von den anderen unterscheiden. Es waren übrigens alle Exemplare des

Nestes, soviel wir sehen konnten, gelbafterig. Das Nest be fand sich in der Senke zwischen Reinerkogel und Rosenber an einer etwas feuchten Stelle, wo die Sonne so furchtba brannte, dass ich das Graben nach zehn Minuten aufgebe musste; die Färbung steht jedenfalls mit diesen örtliche Verhältnissen im Zusammenhange. Einzelne Exemplare mi gelbem After fiengen wir auch in anderen Gegenden. An 27. September 1887 fieng ich ein ♂ auf dem Rosenberg, da bis auf eine schmale Binde ganz gelb ist. — Am 19. Juli 188 fieng ich in Eggenberg ein ♂ des *B. terrestris,* welches obe ganz weiß, nur an den Seiten gelblich ist (NB. ein frisches! es entspricht am meisten dem *B. viduus Erichs.,* der im arc tischen und östlichen Theile von Sibirien heimisch ist un wahrscheinlich den dortigen ungünstigen klimatischen Ver hältnissen diese Färbung verdankt. — Von der *Var. soroënsioide Hoffer* [1]) erbeuteten wir 2 ☿, von denen der eine nur die gelb Thoraxbinde besaß (30. Mai 1885), während das Abdome vorne vollkommen schwarz und hinten weiß erschien.

Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 (!!) 13, 16, 17 (!!), 20 un 25 habe ich auch aus Travnik und der Alpe Vlašič bei Travni in Bosnien durch die Güte meines Bruders, des Herrn Gym nasialdirectors *A. Hoffer*, bekommen. Wieder ein Beweis für di außerordentlich weite Verbreitung einzelner Arten [2]).

III. Psithyrus [3]) Lepel. — Schmarotzerhummel.

Die Thiere dieser Gattung stehen dem Bau nach de Hummeln am nächsten, die Lebensweise derselben aber ist ein schmarotzende, deshalb der Mangel der Sammelapparate der ♀

1. *Psithyrus rupestris Fab.* schmarotzt hauptsächlich be *Bombus lapidarius L.*, wie schon seit längerer Zeit bekannt is und wie ich mich auch in fünf Fällen in Steiermark über zeugt habe; aber ich fand ihn auch einmal im Neste de

[1]) *Hoffer:* „Ein sehr lehrreiches Nest des *B. terrestris L.*“, Wiene Entomologische Zeitung, 1885, Heft 3.

[2]) *Hoffer:* „Über einige *Hymenopteren* aus der Umgebung von Travni in Bosnien“, W. Ent. Ztg. 1885, Heft 1.

[3]) Diese Gattung wurde von mir in einem Vortrage in der 1. October Sitzung 1886 der morphologisch-physiologischen Gesellschaft ausführlic besprochen.

Bombus Rajellus (Ruckerlberg 6. Juli 1882). Ein von Rudolf am 17. August 1885 in Gamlitz entdecktes Nest des *B. lap.* enthielt etwa 15 bis 20 ☿ des *B. lapidarius*, 10 ♀ und 50 ♂ des *Ps. rup.*; weder das alte Hummel- noch das alte Schmarotzerhummelweibchen waren mehr vorhanden; die noch unentwickelte Brut gehörte nur dem *Psithyrus*; die Puppentönnchen der ♂ und ♀ neben und durcheinander; die Hummelarbeiter brachten eifrig Pollen und Honig nachhause, obwohl keine Hummelbrut mehr da war. Im Laufe von vierzehn Tagen krochen alle *Psithyrus* aus, so dass sich in diesem einzigen Steinhummelneste 25 ♀ und 120 ♂ des *Psithyrus* entwickelten. *Psithyrus rupestris* habe ich (wenigstens ♂) überall in Steiermark, Kärnten und Krain gefunden, auch jede Herbstsendung enthielt einzelne ♂; die ♀ erscheinen im Mai, die ♂ im August (Wohnungsnoth siehe oben).

2. *Psithyrus campestris Panz.* schmarotzt bei *B. agrorum* (äußerst gemein), *B. variabilis* (ebenfalls häufig) und einzelne fand ich bei *B. Rajellus;* er kommt überall vor; von keiner Art kann man so viele Nester suchende ♀ sehen, wie von dieser, besonders in Wald und Busch, im Mai. ♂ im Juli und August.

3. *Psithyrus Barbutellus Kirby.* schmarotzt bei *B. pratorum*, wo ich ihn auch gefunden (Rosenberg 16. Juni 1886), *Rajellus* (2. Juli 1887 Graz), *Scrimshiranus* und *B. hortorum* (Rosenberg 17. Juni 1887). ♀ im April, ♂ schon in der zweiten Hälfte Mai und im Juni.

4. *Psithyrus vestalis Fourcr.* schmarotzt bei *B. terrestris.* Wahrscheinlich finden oft Kämpfe zwischen dem Hummelweibchen und der Schmarotzerhummel statt, wenn sie ins Nest eindringt. So fand ich am 19. Juni 1883 auf dem Rosenberg in einem *B. terrestris*-Nest das Hummel- und Schmarotzerweibchen todt und nur circa 15 ☿ und keine neue Brut, so dass nach etwa vierzehn Tagen das ganze Nest ausstarb.

Die Zahl der in einem am 22. Juni 1885 ausgenommenen Neste des *B. terrestris var. lucorum* waren merkwürdigerweise nur 5 ♀ und circa 15 ♂ des *Ps. vestalis.* Die ♀ erscheinen im April und Mai, die ♂ von Mitte Juni angefangen.

5. *Psithyrus quadricolor Lep.* schmarotzt, was bisher nicht bekannt war, bei *B. pratorum.* Rudolf entdeckte nämlich am

22. Juni 1884 das Nest des *B. pratorum*, in welches gerade ein junges ♀ des *Ps. quadricolor* flog. Nach einiger Zeit kam das alte ♀ des *Ps. quadr.* zum Vorscheine, sonnte sich ruhig vor dem Flugloch, machte einige Flugversuche und da diese wegen Flügellahmheit misslangen, kroch es wieder ins Nest. Der Nestbefund zeigte: die alte Königin, 2 junge ♀, 26 ♀ und 5 ♂ des *B. pratorum*; keine gedeckelten Hummeltönnchen mehr, sondern nur solche von *Psithyrus*; im ganzen sind in der Sammlung aus diesem Neste: das alte *Psithyrus* ♀, 9 junge ♀ und nur 2 ♂, 2 oder 3 waren davon geflogen; aus den Puppentönnchen entwickelten sich nur ♀; nebenbei waren im Neste über 20 *Volucella bombylans* und viele andere Fliegenlarven. *Ps. quadricolor* ♂ sind neben denen des *Barbutellus* die frühesten, schon in der zweiten Hälfte Mai und im Juni zu treffen.

6. *Psithyrus globosus Eversm.* schmarotzt, wie mir eine vom Hochlantsch gebrachte Gesellschaft von Hummeln und Schmarotzerhummeln zeigt, die vor dem Flugloche zwischen Felsen, wo das Nest nicht ausgenommen werden konnte, abgefangen wurde, bei *B. soroënsis*. Gebracht wurden zwei ♀ des *Ps. globosus* und neun ♀ des *B. soroënsis*, als sie ausfliegen wollten; daraus erklärt es sich auch, warum diese Art auf den Höhen häufiger ist, als hier in der Ebene, wo sie zu den größten Seltenheiten gehört; ich bekam bisher nur eine ♀ aus den Murauen bei Kalsdorf.

7. *Psithyrus lugubris Kriechb.* besitze ich nur in einem Exemplar von Fiume (durch die Güte des Herrn Professor Korlević) und ein zweites vom Rosenberg, gefangen am 20. Juli 1887.

Die Gattung *Psithyrus* denke ich im Laufe der nächsten Jahre, ähnlich wie ich es mit *Bombus* gethan, monographisch zu bearbeiten, deshalb nur dieses wenige. Nur einige Beobachtungen möchte ich gern schon hier den Fachgenossen zum eingehenden Studium empfehlen. Vielleicht ist der eine oder andere glücklicher als ich. Man fasste bekanntlich die Schmarotzerhummeln früher vielfach als echte Schmarotzer, d. h. als Thiere auf, die von den Hummel-Larven und -Puppen leben. Das ist gewiss unrichtig, denn wenn man die Wachs-

hülle (eigentlich ein Gemenge von Pollen, Harz und Wachs) vorsichtig aufbricht, so sieht man deutlich, dass ihre Nahrung aus honigdurchtränktem Pollen besteht, der ihnen von den fleißigen Wirten zugetragen wird. Sie sind also Commensalen der Hummeln. Wie aber verhält sich die Sache in den ersten Stadien? Wenn die Schmarotzerhummel ihre Eier legt, bringt sie dabei etwa die Eier und Larven des Wirtes um oder verhungern diese erst später in Folge davon, dass ihnen die schneller wachsenden *Psithyrus*-Larven das Futter wegfressen oder verzehren diese in ihren ersten Lebenstadien die rechtmäßigen Kinder des Nestes? Eine weitere Frage ergibt sich aus folgender Beobachtung. Wenn das Schmarotzerhummelweibchen auch schon Eier gelegt hat und man fängt es dann ab, so entwickeln sich keine Schmarotzerhummeln. In welchem Verhältnisse steht also die Schmarotzerhummel zu ihren Jungen? Sorgt sie vielleicht für dieselben, solange sie noch ganz klein sind? Füttert sie vielleicht dieselben? Oder schützt sie dieselben gegen die Angriffe der Hummeln? Nach der Entwicklungslehre haben sich die *Psithyrus* jedenfalls aus *Bombus* durch die Angewöhnung an die schmarotzende Lebensweise entwickelt. Es kann also auch bei ihnen der Fall sein, dass sie noch keine vollkommenen Schmarotzer sind, sondern theilweise ihre Jungen noch selbst füttern. Es ist auch sehr auffallend, dass das *Psithyrus*-Weibchen bis zu ihrem Ende im Hummelneste lebt, während die eigentlichen Schmarotzerbienen bald in dieses, bald in jenes Nest ihrer Wirte Eier legen, ohne dass sie selbst darin leben würden. Die *Psithyrus* trinken den Honig und fressen den Pollen ihrer Wirte, wie ich oft gesehen. Eine weitere merkwürdige Beobachtung ist folgende: Am 18. Mai 1885 sah ich auf dem Geierkogel auffallend viele ♀ von *Ps. vestalis* und einzelne von *quadricolor* wie sie fleißig die Blütenköpfe von *Leontoden Taraxacum (Taraxacum officinale)* beflogen. Ihre ganze Unterseite wurde gelb von Pollen, sodann verließen sie die Blume und verschwanden; endlich glückte es uns, ein *Ps. vestalis* ♀ beim Einfliegen in das Nest des *B. terrestris* zu überraschen. Es war ganz gelb von Pollen auf den Seiten und unten; nach fünf Minuten kam es wieder hervor und war vollkommen rein;

wohin war der Pollen gekommen? Spätere Beobachtungen zeigten dasselbe; untersuchte man aber das Nest, so konnte man frischen, ungekauten Pollen in ansehnlicher Menge nicht entdecken. Am 8. August 1886 entdeckte Theodor auf dem Rosenberg das Nest des *B. agrorum*, es enthielt 1 kleines ♀, 6 bis 8 ☿, keine einzige Hummellarve oder Puppe, dafür aber flogen 4 *Psithyrus (campestris* 2, *Barbutellus* 1 und 1 rothafteriger) fleißig ein und aus. Nie blieb eine länger als einige Minuten im Nest, dann flog sie wieder auf die Weide. Ich fieng nun ein nachhause kommendes altes, abgeschundenes ♀ des *P's. campestris* ab und drückte es ein wenig; augenblicklich spie es honigdurchtränkten Pollen aus. Spätere Untersuchungen des Magens weidender alter ♀ zeigten gewöhnlich denselben mit Larvenfutter gefüllt. Ich glaube, dass besonders dann, wenn zu wenig Hummeln da sind, die *Psithyrus* die Ernährung ihrer Brut theilweise selbst besorgen. Es sind noch einige andere Fragen, die mein eifrigstes Forschen in Anspruch nehmen, aber leider sind die Schmarotzerhummeln viel heikler als die echten Hummeln. In den Hummelkästchen wollen sie in der Regel nicht bleiben, und selbst wenn sie von ihrem Ausfluge zurückkehren wollen, werden sie durch die kleinste Störung verscheucht und lassen dann das Nest ganz im Stiche. Im Häusergewirre der Stadt, wo sie noch obendrein den Angriffen der Schwalben und besonders der Segler *(Cypselus Apus)*, die ihnen lebensgefährliche Verletzungen, wie es scheint, aus lauter Übermuth beibringen, ausgesetzt sind, kann man sie schon gar nicht mit Erfolg beobachten. In der Gefangenschaft (zwischen den Fenstern oder im Terrarium, wo die Hummeln eifrigst ihre Nester vervollkommneten) wollte nie ein *Psithyrus*-♀ Eier legen.

IV. Anthophora Latr. — Pelz-Schnauzenbiene.

Die meist hummelähnlichen Thiere dieser Gattung fallen schon im ersten Frühling durch ihren äußerst schnellen, pfeifend summenden Flug jedermann auf. Werden sie gestört, so schauen sie den Störefried einige Secunden, an derselben Stelle in der Luft schwebend, an, dann erst schießen sie davon. In Graz besuchen sie mit anderen Bienen die auf dem

Hauptplatze zum Verkaufe ausgestellten Blumen; übrigens sind sie überall, mit Ausnahme der höchsten Höhen, zu finden.

1. *Anthophora retusa L.*, 2. *A. pilipes Fab.*, beide überall, besonders *pilipes*, die im ersten Frühling (März, April) an jeder *Pulmonaria-*, *Lamium-* und *Salix*-Blüte angetroffen wird. 3. *A. aestivalis Panz.*, nicht selten im Mai; Rosenberg, Platte, Geierkogel, Pleschkogel 15. Mai 1885, Schöckel 15. Mai 1886, Kreuzkogel 12. Mai 1887. 4. *A. furcata*, nicht häufig, Rosenberg 3. August 1886. 5. *A. parietina Kirby*, häufig, St. Veit ob Graz, Geierkogel, Gösting, Ruckerlberg, Cilli, Pettau, Mai bis August. 6. *A. quadrifasciata F.*, Čatež in Krain 24. August 1881, Pettau 20. August 1885. 7. *A. flabellifera Lep.*, Čatež, Cilli 18. August 1887. Beinahe alle Arten wurden mir mit Hummeln und Holzbienen als Hummeln eingeschickt.

V. Habropoda Smith.

Der obigen sehr ähnlich.

1. *H. tarsata Spin. (zonata Sm.)*: Zwei Stück von Bojanka in Krain (März 1885), dürfte also auch in Untersteiermark vorkommen.

VI. Saropoda Latr. — Bürstenbiene, Besenbiene.

Ebenfalls der *Anthophora* ähnlich. 1. *S. rotundata Panz.*, selten, Plawutsch 16. Juli 1885.

VII. Macrocera Latr. (Tetralonia Spin. = Eucera Kohl). Langhornbiene.

1. *M. salicariae? Lepel.*, August 1887, Čatež in Krain.

VIII. Eucera Scop. — Schönhornbiene, Hornbiene.

1. *Eucera longicornis Scop.* macht sich durch riesige Fühlhörner der ♂ bemerkbar; überall auf *Anthyllis vulneraria* im Mai; auf wenigstens 20 ♂ wird man kaum ein ♀ finden. 2. *E. linguaria? Fabr.*

IX. Systropha Latr. — Spiralhornbiene.

1. *Systropha curvicornis Scop.* selten; ♂ Andritz-Ursprung 3. August 1886.

X. Cilissa Leach. — Sägehornbiene.

1. *Cilissa leporina Panz (P.)*, August. 2. *C. carinaeventris Mocs.* 3. *C. haemorrhoidalis Fabr.*, alle drei nicht häufig, Rosenberg, Platte im Hochsommer.

XI. Macropis Panz. — Schenkelbiene.

1. *M. fulvipes Fabr.;* Frühling: Andritz, Ruckerlberg.

XII. Xylocopa Latr. — Holzbiene.

Durch Größe, schwarzen Leib und violette Flügel auffallend.

1. *Xylocopa violacea L.,* überall in der Ebene und auf mittelhohen Bergen (Hochlantsch). Auf dem Grazer Schlossberge in alten Pfählen häufig nistend; erscheint zweimal im Jahre, April, Mai und Juli, August und September. 2. *X. valga Gerst.,* Umgebung Graz (Stoffbauer auf dem Rosenberg), Pettau.

XIII. Ceratina Latr. — Keulhornbiene.

1. *Ceratina callosa Fabr. (cyanea? Lep.),* ein schönes, schwarz-grün glänzendes Thier mit kurzen, keulenförmigen Fühlern; selten (Plawutsch, August 1887).

XIV. Panurgus Panz. — Trug-Lappenbiene.

1. *Panurgus calcaratus Scop. (lobatus Latr.),* auf Compositen, Rosenberg, Ruckerlberg; Juli, August. 2. *P. ater (Dasypoda ursina Latr.),* auf *Hieracium* etc.; nicht häufig, Rosenberg, 20. Juli 1886.

XV. Dufourea Lep. — Glanzbiene.

1. *Dufourea minuta Lep.,* ein sehr kleines Thier, auf Compositen zu finden.

XVI. Dasypoda Latr. — Hosen-Bürsten-Bärenbiene.

1. *Dasypoda hirtipes Fabr.,* an den ungeheuren Höschen der Hinterbeine leicht zu erkennen (♀); überall im Sommer; Rosenberg, Ruckerlberg, Bacher, beim Kreuze oberhalb der St. Ulrichskapelle (Rainerkogel) blühen im August viele *Cichorium,* und diese waren am 6. August 1886 von *Dasypoda* belagert.

XVII. Rhophites Spin. — Schlürfbiene.

1. *Rhophites quinquespinosus Spin.,* ziemlich häufig im Juli und August auf Labiaten.

XVIII. Camptopoeum Spin.

1. *Camptopaeum frontale?* Schlossberg, Rosenberg.

XIX. Halictoides Nyl.

1. *H. dentiventris Nyl.*, August 1886, Bärenschütz.

XX. Andrena Fabr. — Erd-Sandbiene.

Von diesem Genus, dem artenreichsten aller Bienen in Europa (nach *Schmiedeknecht* 186 Species), habe ich nur folgende bisher gesammelt. Die meisten erscheinen gerade zu einer Zeit, wo es am meisten in der Schule zu thun gibt, im ersten Frühling, es ist deshalb das Verzeichnis selbstverständlich ein sehr lückenhaftes.

1. *Andrena morio Brullé?* 2. *A. pilipes Fabr.*, selten. 3. *A. nasuta Gir.*, auf *Anchusa officinalis*, Murauen bei Graz. 4. *A. cineraria L.*, auf Weidenblüten. 5. *A. Flessae Panz.* 6. *A. vaga Panz. (ovina Klg).* 7. *A. albicans Müll.* 8. *A. tibialis K.* 9. *A. Taraxaci Gir.*, Stadtpark von Graz. 10. *A. Gwynana K.* 11. *A. praecox Scop.* 12. *A. Cetii Schr.* 13. *A. Hattorfiana Fabr.*, überall auf *Knautia arvensis.* 14. *A. Schenckii Mor.*, nicht selten. 15. *A. fulvicrus*, häufig. 16. *A. pilipes Fabr.*, 15. Mai 1886, Murauen. 17. *A. thoracica Fabr.*, 2. Mai 1887, Schlachthausbrücke in Graz (2 Stück). 18. *A. parvula K.* 19. *A. nana K.*, häufig. 20. *Tschekii Mor. (nigrifrons Sm.).* 21. *A. cyanescens Nyl.*, zwei ♀ in Gösting 11. April 1885 auf Potentilla verna.

XXI. Halictus Latr. — Ballenbiene, Schmalbiene.

Diese Bienen, von denen manche eine ansehnliche Größe erreichen, fallen durch ihr mitunter massenhaftes Auftreten an stark begangenen Wegen, wo sie ihre Zellen bauen, jedem Naturfreunde gleich auf; ein Häufchen Erde um das Flugloch verräth ihre Wohnungen. Wo sie in Massen nisten könnte man verleitet werden sie für gesellig lebende Bienen zu halten, so stark schwärmen sie. Rosenberg neben dem Gasthaus „zur Rose", Ruckerlberg, St. Leonhard etc., aber nirgends habe ich sie in solcher Menge gesehen als auf dem Fußpfade von Tobelbad nach Badeck.

1. *Halictus sexcinctus Fabr.* 2. *H. quadristrigatus Latr. (grandis Ill).* 3. *H. xanthopus K.* 4. *H. sexnotatus K.* 5. *H. leucozonius K.* 6. *H. ruficinctus Sichel.* 7. *H. calceatus Scop. (cylindricus Fabr.)*

8. *H. malachurus K.* 9. *H. morio F.* 10. *H. porcus Mor.* (Angabe des Herrn *Morawitz*), Umgebung Graz; es mag mindestens viermal soviel Arten geben.

XXII. Colletes Latr. — Seidenbiene.

Durch den Nestbau ausgezeichnet, da die Zellen aus einer derben, einer Schweinsblase ähnlichen Haut bestehen und wie ein wenig ineinander geschobene Fingerhüte aussehen, die in einer horizontalen Röhre unter der Erde angelegt werden.

1. *Colletes marginata? Sm.* 2. *C. succincta Nyl.*, August. 3. *C. cunicularia L.*, April, Mai.

XXIII. Megachile Latr. — Blattschneider, Tapezierbiene.

Bauen in Baumlöchern etc. aus Blattstücken der Rose, Weißbuche und dergl. fingerhutförmige, aneinander gereihte Zellen. Sie stechen meist nach oben.

1. *Megachile lagopoda L.*, auf Disteln im August auf dem Rosenberg, Geierkogel etc. 2. *M. ligniseca K.* 3. *M. Willughbiella K.* 4. *M. pyrina Pel. (cricetorum Pel.)*, 3. August 1885 Gamlitz, August 1887 Gurk. 5. *M. octosignata Nyl.* 6. *M. circumcincta K.*, April, Mai. 7. *M. argentata Fabr.* 8. *M. centuncularis L.* Die Thiere sieht man sehr häufig (von diesen und einigen anderen Arten), Nester findet man immer nur zufällig. Auf dem Heiligenstein bei Weyer sahen wir (6. September 1887) Tapezierbienen im morschen Holze des Kreuzes ihre Zellen anlegen. Die großen Bienen flogen sehr schnell herbei, als sie uns aber in der Nähe des Kreuzes erblickten, flogen sie augenblicklich davon. Nun setzten wir uns einige zehn Schritte entfernt nieder und verhielten uns ganz ruhig. Im Nu waren drei, vier Bienen mit den zusammengerollten Blättern, die sie zwischen den Vorderfüßen hielten, da und trugen die Rosenblattsegmente in ihre Nisthöhlen. Eine Untersuchung des umgeworfenen, auf dem Boden liegenden, ganz morschen Holzes ergab eine große Menge fertiger, etwa 3 *cm* langer und eine geringere Anzahl erst begonnener Zellen. Ergriffen, vertheidigten sich die Thierchen mir Stachel und Kinnladen.

XXIV. Chalicodoma Lep. — Mörtelbiene, Kunstbiene.

1. *Chalicodoma muraria Fabr.* ♀, schwarz, mit schwarzen Flügeln, baut an Felsen und einzelnen Steinen aus Sandkörnchen sehr feste, puppenartige Zellen; in der Ebene schon im Mai bis Juli, im Gebirge später; 1885 sah ich auf dem Wege zum Hochlantsch, 20. und 21. Juli, eine Menge ♀ den feinen Straßensand sammeln, besonders gegen die Bärenschütz zu. Weidepflanze: *Salvia pratensis L.*

XXV. Lithurgus Latr.

1. *Lithurgus fuscipennis Pel.,* Rosenberg, Urlkogel; selten.

XXVI. Trachusa Panz.

1. *Trachusa serratulae Panz.,* überall, aber nirgends häufig.

XXVII. Osmia Panz. — Mauerbiene.

Unter den einsam lebenden Bienen sind die Arten der Gattung *Osmia* für den Biologen die interessantesten. Ihr wunderbarer Nestbau, die Hummelähnlichkeit mancher Arten, die geringe Furchtsamkeit derselben, die es dem Naturfreunde ermöglicht, ihr Thun und Treiben in der nächsten Nähe zu beobachten, machen sie besonders dem Bombologen sehr beliebt; aber auch für den Systematiker gilt diese Gattung als sehr lohnend.

1. *Osmia bicornis L. (rufa),* überall im ersten Frühling, in Graz auf dem Hauptplatze die zum Verkaufe ausgestellten Blumen häufig besuchend, mit *Anthophora pilipes, Andrena praecox* etc. 2. *O. cornuta,* nicht selten, März, April. 3. *O. corticalis Gerst.,* Geierkogel. 4. *O. aenea,* häufig. 5. *O. fulviventris? Panz.* 6. *O. Solskyi.* 7. *O. carniolica Mor.,* in Krain (*Schmiedeknechts* Angabe). 8. *O. Gallarum,* in den großen holzigen Eichengallen, Rosenberg 1883. 9. *O. villosa Schenck,* Pettau. 10. *O. adunca Latr.,* auf Echium vulgare, in St. Veit etc., Juni. 11. *O. caementaria? Gerst.* 12. *O. tridentata Duf. et Pesr.,* Ruckerlberg 1887. 13. *O. aurulenta Panz.,* jedes Jahr bringen mir Schüler Schneckenhäuser mit der Brut dieser Art (zwei bis drei Individuen in einem Schneckenhaus, bisweilen nur eins). 14. *O. bicolor Schmiedek. (fusca Chr.),* Andritz-Ursprung, Geierkogel, Schöckel, Pleschkogel etc., im Mai sehr häufig; wir sahen sie

schon sehr oft beim Nestbau, unter anderem am 25. Mai 1884, an welchem Tage Eduard die erste Nadeln herbeitragende erblickte. Ich werde den interessanten Vorgang beim Nestbau kurz schildern. Das ♀ sucht vor allem ein passendes Schneckengehäuse, am liebsten das von *Helix nemoralis*, begnügt sich aber auch mit denen von *H. pomatia* oder *H. hortensis*. Zu diesem Zwecke kriecht sie in eine Anzahl von leeren und untersucht dieselben so lange, bis ihr eines conveniert; am liebsten wählt sie solche, die im Gras, zwischen Föhrennadeln etc. versteckt sind und die Mündung nach unten haben. Ist ein passendes gefunden, so beginnt sie fleissigst Pollen und Honig einzutragen, sodann wird ein Ei gelegt, wieder Pollen und Honig eingetragen, bis etwa 3–5 Eier untergebracht sind und ein großes Quantum Larvenfutter im Schneckenhaus sich befindet.

Nun sucht die fleißige Mutter Nadeln, Grashälmchen etc. und baut über das Gehäuse eine Art Dach. Es ist sehr anziehend zuzuschauen, wie das kleine aber robuste Thier die längsten Föhrennadeln durch die Luft trägt, Nadeln, die vielmal länger sind als das Thierchen selbst. Aus diesen baut es nun gerade so ein Gerüst auf, wie der Mensch das Zeltgerüst, alle Nadeln kreuzen sich oben und werden durch den klebrigen Speichel des Thieres so fest verbunden, dass man das ganze Häufchen abheben kann, ohne dass es zerfällt. So schleppt sie 20 bis 30 Nadeln zusammen und gönnt sich dabei nur sehr wenig Ruhe. Eine arbeitete auf diese Weise mehr als 1½ Stunden, denn als wir nach langer Zeit vom sogenannten Fuchskogel zurückkamen, so schleppte sie noch immer Material herbei. Ist das Grundgerüste fertig, so bringt sie Hälmchen, Moosstückchen und ähnliches Geniste herbei und versteckt auf diese Weise das Schneckenhaus sammt Inhalt vollständig. Nach einiger Zeit macht sie es mit einem zweiten, dritten etc. gerade so. Ihr Ortssinn ist so entwickelt, dass sie gewöhnlich im ununterbrochenen Fluge die rechte Stelle trifft. Vorsichtig schob ich, als sie gerade abwesend war, das Schneckenhaus sammt dem ganzen Gerüst um etwa 1 *dm* weiter. Als sie mit der Nadel an die frühere Stelle geflogen kam und dort nichts fand, ließ sie die Nadel fallen

und flog um die Stelle einigemal im Kreise herum; endlich entdeckte sie wieder ihr Nest, augenblicklich flog sie um die fallengelassene Nadel und trug sie an ihren Platz.

15. *Osmia papaveris Latr. (Anthocopa Papaveris Lepel.)*, tapeziert mit den grell-rothen Blumenblättern des Feldmohnes ihre Niströhren; Ruckerlberg, auf dem Wege von St. Leonhard zur Franzenshöhe, Dobelbad (Fußpfad nach Badeck). 16. *O. spinulosa Kirby.* 17. *O. andrenoides Sp.*, selten.

XXVIII. Heriades Latr.

1. *Heriades campanularum Kirby*, überall. 2. *H. nigricornis Nyl.*, überall.

XXIX. Trypetes Schenck.

1. *Tripetes truncorum L.*, gemein; Juni, Juli.

XXX. Chelostoma Latr. — Scherenbiene.

1. *Chelostoma florisomne Latr. (maxillosum L.)*, Rosenberg, Juni 1886.

XXXI. Anthidium Fabr. — Woll-Schab-Kugelbiene.

Auffallende, mitunter ziemlich große, am halbkugeligen Hinterleibe gelbgefleckte Bauchsammler. 1. *Anthidium 7 dentatum Latr.* 2. *A. manicatum L.* 3. *A. oblongatum Latr.* 4. *A. punctatum Latr.* 5. *A. strigatum Latr.*, Juli, August. Von allen diesen (und einigen anderen) Arten sieht man die Bauten aus abgeschabter Pflanzenwolle hin und wieder in Erdhöhlen, Baumlöchern etc.; sind aber bei Graz im allgemeinen nicht häufig.

XXXII. Sphecodes Latr. — Buckelbiene.

1. *Sphecodes fuscipennis Germ.* 2. *Sphecodes gibbus? L.*

XXXIII. Prosopis Fabr. (Hylaeus Först.) — Maskenbiene.

Kleine zierliche, bei Colletes schmarotzende Bienen. 1. *P. cornuta Sm.* 2. *P. sinuata Schenck.* 3. *P. pictipes Nyl.* Es dürften aber mindestens zehn Arten um Graz vorkommen.

XXXIV. Melecta Latr. — Trauerbiene.

Schöne, schwarze mit weißen Flecken gezierte, schmerzhaft stechende, bei *Anthophora* und *Megachile* schmarotzende Bienen. 1. *Melecta luctuosa Scop.* 2. *M. armata Panz.*, beide im

Frühling: an erdigen Abhängen und Mauern nach Erdbienennestern suchende, sehr schnelle Thiere; überall, aber nirgends häufig (und schwer zu fangen); Rosenberg, Ruckerlberg, St. Jobst, Čatež in Krain etc.

XXXV. Crocisa Latr. — Fleckenbiene, Kukuksbiene.

Der *Melecta* sehr ähnlich, aber schlanker und kleiner. 1. *Crocisa scutellaris Panz.*, wie obige.

XXXVI. Epeolus Latr. — Schmuck-Filz-Kreuzbiene.

1. *Epeolus variegatus L.*, wie obige schmarotzend bei *Anthophora* und *Osmia*; Ruckerlberg, Rosenberg, selten.

XXXVII. Biastes Panz.

1. *Biastes brevicornis Panz.*, Pettau August 1887.

XXXVIII. Ammobates Latr. — Sandschreitbiene.

1. *Ammobates sp.*, ein Stück aus Bojanka.

XXXIX. Nomada Fabr. — Wespenbiene, Schmuckbiene.

Diese Schmarotzerbiene wird wegen ihres glatten, glänzenden Hinterleibes und der bunten Färbung (besonders gelb, weiß und braun), von Nichtkennern eher für eine Wespe als Biene angesehen. Da die meisten Arten gerade während der Schulzeit fliegen, konnte ich von der großen Menge der Arten, die jedenfalls in Steiermark leben, bisher nur folgende bekommen: 1. *N. succincta Panz.*, Mai, Juni; Brotschimpel auf dem Rosenberg. 2. *N. lineola Panz.*, überall. 3. *N. Marshamella Kirby.* 4. *N. Solidaginis Panz.*, Rosenberg etc., häufig, Juli, August. 5. *N. Roberjeotiana Panz.*, selten, nur ein Exemplar, 5. August 1886, Rosenberg). 6. *N. fucata Panz.* 7. *N. Jacobaeae Panz.* 8. *N. trispinosa*, ein ♀ Rosenberg 18. April 1886. 9. *N. lateralis Panz.* (Stadtpark von Graz, 18. März 1885). 10. *N. Carniolica Schmied.* (Lancovo in Krain, *Schmiedeknechts* Angabe). 11. *N. guttulata Schenck.* 12. *N. ruficornis L.* 13. *N. armata H. Sch.* 14. *N. sexfasciata Panz.*

XL. Stelis Panz. — Glatt-Düsterbiene.

Schwarze, bei *Osmia, Megachile* etc. schmarotzende Bienen mit am Ende eingekrümmtem Hinterleib.

1. *Stelis phaeoptera K.* 2. *St. aterrima Panz.* 3. *St. nasuta Latr.* Alle drei (und noch einige unbestimmte) im Juli, August, Rosenberg etc.

XLI. Coelioxys Latr. — Kegelbiene.

Schwarze, weißlich behaarte, am Hinterleib weiß bandierte oder gefleckte, bei *Anthophora*, *Megachile* etc. schmarotzende, mittelgroße Bienen. 1. *Coelioxys rufescens Lepel.*, Čatež in Krain 1. September 1882. 2. *C. quadridentata.* 3. *C. umbrina Sm.* 4. *C. octodentata Duf.*

XLII. Dioxys Lepel. — Zweispitzbiene.

1. *D. cincta Jur.*, Juli, sehr selten, Rosenberg 5. August 1886. Außerdem besitze ich eine *Melitturga clavicornis Latr.*, die mir mit Hummeln aus Untersteiermark eingesandt wurde, ohne dass sich constatieren ließ, ob sie aus Steiermark stammt oder südlicheren Ursprunges ist.

Vespidae.

I. Vespa L. — Wespe.

1. *Vespa Crabro L.*, überall in der Ebene und auf mäßig hohen Bergen; ♀ Ende April, anfangs Mai; ♂ im September und anfangs October; ☿ Mai bis Spätherbst; Nester gewöhnlich in hohlen Bäumen, bisweilen unter Dächern (die schönsten, mit der Öffnung nach unten und keinem anderen Flugloch, die seitlichen Löcher führen nie ins Innere, sondern dienen dem Mantel als Gewölbelumina und tragen dazu bei, dass der Mantel als schlechter Wärmeleiter besser fungieren kann); endlich werden die Baue auch unter der Erde angelegt und zwar in einer Tiefe von 25—30 *cm* (Rosenberg), merkwürdigerweise am liebsten Jahr für Jahr an derselben Stelle. Eigenthümlich ist eines aus einem Hause in der Heinrichstraße (Graz). Dasselbe wurde an einer Stelle gebaut, wo bereits das Nest der *V. saxonica* hieng und die Hornissen schlossen das Nest der *V. saxonica* ganz einfach in ihr Nest ein; da der Raum zum Bauen nach unten mangelte, so wurden die drei Waben in der Horizontalen so vergrößert, dass die größte über 60 *cm* Umfang hat. Varietäten mitunter gewissen Arten aus dem Oriente sehr ähnlich.

2. *Vespa media De Geer,* überall bis in Höhen von 1800 *m* Nester auf Bäumen und Sträuchern aus äußerst zähem Stoffe, so dass sie selbst im verlassenen Zustande monatelang dem Wind und Wetter widerstehen. Die Art neigt sehr zur Varietätenbildung, wie jedes entwickelte Nest zeigt. Um uns zu überzeugen, ob auch diese Art auf dem menschlichen Ohre wahrnehmbare Schalläußerungen reagire, reizten wir, im Gebüsche versteckt, mit einem Stocke den Strauch, auf dem das Nest hing, stoßend und zugleich stark pfeifend, dieselben, wobei sie selbstverständlich wie ein Wasserstrahl aus dem Loche schossen. Später brauchte ich nur in der Nähe zu pfeifen, augenblicklich stürzten sie voll Wuth aus dem Neste, um sich an dem Störer, den sie nur hören, nicht aber sehen konnten, zu rächen; ♀ im April, Mai; ☿ von Juni bis Mitte September; ♂ Juli, August.

3. *Vespa saxonica Fabr.* legt die Nester unter Dächern an; von 100 angelegten kommen kaum vier zur Entwicklung. Wie zähe der Neststoff, zeigt unter anderem die Thatsache, dass in den verlassenen Nestern, die auf der Außenseite der Häuser (Beethovenstraße Nr. 17!) angelegt wurden, den ganzen Winter die Spatzen hausen. ♀ sehr früh im Jahre, April; ♂ schon Juni, Frühform; lebt nicht nur in der Ebene, sondern auch auf höheren Bergen, soweit mehrere menschliche Wohnungen beisammen stehen.

4. *Vespa silvestris Scop. (holsatica Fabr.)*, in manchen Jahren beinahe unter jedem Busch oder Grasbüschel sonniger Abhänge (1880, 1883, 1887), in anderen nicht ein Nest zu finden. ♀ April; ♂ Juni, Juli; auch auf Bergen, Glashütte 22. August 1884, Kastenreither-Alm 7. September 1887; in der Ebene Frühform.

5. *Vespa rufa L.*, Thiere nicht selten, vor allem auf jungen Fichtentrieben auf Blattläuse Jagd machend; Nester schwer zu finden, weil unter der Erde und nicht besonders stark bevölkert. Diese Art will in der Gefangenschaft nie am Neste weiter bauen oder auch nur die angerissenen Stellen reparieren, während die anderen hypochthonen Wespen fleißig im Terrarium weiter arbeiten; die früheste der unter der Erde nistenden Wespen: ♂ schon Ende Juni.

6. *Vespa vulgaris L.*, Nester (sehr stark, Neststoff sehr brüchig) unter der Erde (beherbergen den *Metoecus paradoxus*). Nach der folgenden die gemeinste Wespe; ♀ Mai, ♂ August, September, October.

7. *Vespa germanica F.*, baut unter der Erde die größten Nester aus zähem grauem Stoffe. Diese und die *vulgaris* fliegen so stark wie ein guter Bienenstock; die späteste Art, ♂ erst September, October.

II. Pseudovespa Schmiedek.

1. *Pseudovespa* (*Vespa*) *austriaca Panz.* habe ich nur gefangen, wenn sie am Erdboden langsam dahinfliegend (vielleicht) Nester der *V. rufa L.*, in denen sie zu schmarotzen scheint, suchte. (Rosenberg Juni 1886, Ruckerlberg 8. Juni 1882). ♂ habe ich noch nie angetroffen.

III. Polistes Lat. — Papierwespe.

1. *Polistes gallica L., Fab.* (*biglumis Panz.*). Beinahe auf jedem Hause an der Sonnenseite sieht man die mantellosen Nester dieser Art hängen, ebenso in Steinbrüchen, an Felswänden, einzelnen Steinen und Ästen von Sträuchern. Die ♂ sieht man an schönen Tagen auf glänzenden Blättern sich sonnen, was die anderen Wespenmännchen nicht thun. Ein gefährlicher Feind ist die Kohlmeise (*Parus major L.*), die an regnerischen Tagen zu den Häusern kommt und am Neste hängend oder auch dasselbe herabreissend alle Larven und Puppen verspeist.

IV. Eumenes Latr. — Pillenwespe.

1. *Eumenes coarctata L.*; 2. *Eumenes pomiformis Panz.* Beide nicht selten, von Mai bis Juni; pomiformis legt die schönen runden Kalknester frei an Bretterwänden, coarctata in Spalten und Höhlen (öfters in meinen Hummelzuchtkästchen) an; die ♂ schlüpften im Museum um fünf Tage früher aus als die ♀; mir scheinen beide Arten nur Varietäten derselben Art zu sein.

V. Hoplomerus Westw.

1. *Hoplomerus spinipes L.*, vom Mai bis August. 2. *H. melanocephalus Wsm.* (*H. serripes Klug.*). 3. *H. laevipes Sluck.* 4. *H. spiricornis Sp.*, 3 und 4 selten, auf Hügeln und Bergen. (Rosenberg 7. Juni 1886, 19. Juni 1887.)

VI. Leionotus Sauss.

1. *Leionotus tomentosus Thoms.;* Mai, Juni, Rosenberg, Geierkogel. 2. *L. nigripes H. Sch.* 3. *L. parvulus Lep.* 4. *L. Dufourianus Sauss.;* 7. August 1886 Rosenberg. 5. *L. dentisquamma Thoms.*

VII. Ancistrocerus Wsm.

1. *A. callosus Thoms.;* häufig. 2. *A. parietum L.;* häufig.

VIII. Odynerus (Symmorphus) Latr.

1. *Odynerus murarius L.* 2. *O. crassicornis Panz.* 3. *O. angustatus Zett. (sinuatus Fl.?).* 4. *allobrogus Sauss.;* häufig.

XI. Celonites Latr.

1. *Celonites abbreviatus Vill.,* selten.

Mutillidae.

I. Mutilla L. — Spinnen-Bienenameise, Kahlwespe.

1. *Mutilla europaea L.;* überall, bei *Bombus* schmarotzend[1]); viele Varietäten, besonders *obscura Nyl.* 2. *M. maura L.,* Rosenberg, Geierkogel, August. 3. *M. littoralis? Petg.*

II. Myrmosa Latr.

1. *M. melanocephala Fab.;* Umgebung Graz, St. Leonhard, Hilmteich etc.

III. Methoca Latr.

1. *Methoca ichneumonides Latr.;* Umgebung Graz; Gurk in Kärnten 16. August 1887.

[1]) *Hoffer:* Zur Biologie der *Mutilla europaea L.,* Zool. Jahrbücher, I. Bd.

Vogelleben auf dem Furtteiche und in seiner Umgebung im Jahre 1887.

Von P. Blasius Hanf.[1])

I. Beobachtungen über die Fortpflanzung der Fichten-Kreuzschnäbel, der Erlen- und Leinzeisige.

Um von meinem, bekanntlich auf einer Anhöhe gelegenen Domicile den Furtteich und seine Umgebung zu besuchen, habe ich eine steile Lehne mit Getreidefeldern und (unmittelbar vor dem Teiche) Gras- und Heideplätze, auf welchen junge Fichtenbestände mit hohen Lärchen und einigen Birken wechseln, zu passieren.

Diese für mich noch zugänglichen Orte waren wegen der ungewöhnlichen Besamung der Lärchen und Fichten in diesem Winter der Sammel- und Brutplatz vieler Kernfresser. Nicht nur Fichten-Kreuzschnäbel, deren rothe Männchen, wenn sie an von Sonne und Frost geöffneten Fruchtzapfen hingen, kaum von letzteren zu unterscheiden waren, sondern auch Erlen- und Leinzeisige fanden überflüssige Nahrung. Besonders die aufwärts stehenden Samenzäpfchen mit den kürzeren Samendecken der Lärchen ermöglichen den zuletzt genannten Vögelchen mit ihren spitzen Schnäbeln den Samen zu erreichen. Auch begleiten die Erlenzeisige gerne die Kreuzschnäbel auf ihren Umzügen, um den ausgefallenen, noch auf dem Schnee des Geästes haftenden Fichtensamen aufzulesen. Im Sommer sind die Kreuzschnäbel übrigens an den Lärchensamen angewiesen, da die abwärts hängenden Fichtenzapfen den Samen schon größtentheils verloren haben.

[1]) Siehe diese Mittheilungen, Jahrgang 1887, pag. 69.

Auch Grünlinge *(Fringilla chloris)* und Bergfinken *(Montifringilla montana)* welche uns gegen Ende April verließen, fanden hinlängliche Nahrung. Ja selbst Feldsperlinge und die im Winter zurückgebliebenen Nebelkrähen traf ich beim Auflesen des ausgefallenen Fichtensamens an den freien Weideplätzen an.

Meine im Jahrgang 1886 dieses Vereines ausgesprochene Befürchtung, dass der anfangs December 1886 gefallene tiefe Schnee meine Hoffnung auf Entdeckung der Kreuzschnäbelnester vereiteln dürfte, ist glücklicherweise nicht eingetroffen, da infolge eingetretenen Thauwetters mit Regengüssen am 21. December 1886 der vorhandene Schnee in den Niederungen wieder völlig verschwand und die schneeschwangeren Wolken von den, aus den offen gelegenen Tauernzügen kommenden Stürmen über unsere Hochebene gegen Süden fortgejagt wurden, wo sie sich auch entleerten. Die Schneefälle am 6. und 30. Jänner 1887 waren aber so unbedeutend, dass sie selbst meinen schwachen Kräften wenig Hindernisse beim Aufsuchen der Nester verursachten.

Schon am 29. December 1886 entdeckte ich das erste Nest des Fichten-Kreuzschnabels, welches mir das Männchen nach langer Besinnung verrieth, indem es das Weibchen am Neste fütterte. Das Nest stand auf einer jungen, mit vielen Fruchtzapfen behangenen Fichte nahe am Stamme und Gipfel des Baumes in einer Höhe von beiläufig acht Metern. Nest-Materiale (erste Unterlage) dürres Fichtenreisig, dann grünes Erdmoos, der Napf aus zarter schwarzer Baumflechte und in innerster Lage feine dürre Gräser.

Dieses Nest (wie viele andere) wurde aber von den gegenwärtig überhand nehmenden Eichhörnchen zerstört, da infolge des Jagdgesetzes nur wenige Jäger diesem, für die im Walde brütenden nützlichen Vögel, sehr schädlichem Nagethiere nachstellen können. Das Eichhörnchen ist als der Nesträuber leicht daran zu erkennen, dass es, nicht zufrieden mit dem Inhalte des Nestes, auch das Nestmateriale zerzauset, entweder in der Hoffnung, in demselben noch etwas zu finden, oder um dasselbe für seinen eigenen „Pausch“ (Nest) zu verwenden.

Fundort: Offner Weide, gegen Norden fast in gleicher Höhe mit meinem Wohnorte.

Am 30. December 1886 beobachtete ich ein Weibchen, welches auf einer ganz niederen (drei Meter hohen) noch nicht Samen tragenden Fichte nahe dem Gipfel und Stamme sein Nest baute. Auch dieses Nest fand ich am 15. Jänner 1887 von Eichhörnchen wieder zerstört.

Fundort: Eine höher gegen Norden von meinem Wohnorte gelegene Offner Weide, nahe dem Gehöfte. Ich besuchte diese Weide, weil sie mir in guten Samenjahren als Brutplatz des Kreuzschnabels aus vieljähriger Erfahrung bekannt war. Dass viele Vögel ihre vorigen alten Brutbezirke wieder aufsuchen, worauf auch ihre geregelte Verbreitung beruhet, ist ja eine bekannte Thatsache. Sowie die Adler, Störche, Reiher, Schwalben etc. das alte Nest wieder ausbessern und benützen, so suchen auch andere Vögel ihren früheren Brutbezirk wieder auf.

Dasselbe Pärchen, dessen Nest ich am 15. Jänner zerstört gefunden, hat am 22. Jänner in derselben Weide in einer Entfernung von kaum hundert Schritten wieder ein Nest auf einer schon etwas höheren, wenig Samen tragenden Fichte, nahe am Gipfel und Stamme, gut geschützt, zu bauen angefangen. Da ich wegen der Zerstörung sehr besorgt war, ließ ich dieses Nest mit drei, noch nicht bebrüten Eiern am 29. Jänner ausnehmen.

Am 13. Februar wurde in derselben Weide in einer kleinen Entfernung von den vorigen zwei Nestern auf einer hohen schlanken Fichte, nahe dem Gipfel und Stamme; größtentheils von Fruchtzapfen beschützet, ein Nest mit drei noch nicht bebrüteten Eiern entdeckt und ich ließ es alsogleich nehmen. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass diese drei Nester von demselben Pärchen stammen; da sie in kleiner Entfernung an demselben Orte und aus gleichem Materiale gebaut waren. Das Nest-Materiale dieser drei Nester bestand: In der ersten Unterlage ausschließlich aus dürrem Lärchenreisig, die nächste Lage war grünes Erdmoos und der Napf war aus größtentheils schwarzer Baumflechte mit dürren Gräsern vermengt, gebaut. Dass die armen Vögel jedes folgende Nest höher

bauten, hatte, glaube ich, darin seinen Grund, dass sie es dadurch der Zerstörung zu entziehen suchten.

Da diese Beobachtungen ein und dasselbe Pärchen betreffen, bin ich veranlasst, frühere Beobachtungen nachzuholen.

Am 10. Jänner ließ ich ein Nest mit drei schon aufzuchtsfähigen Jungen nehmen, wovon ein Männchen und ein Weibchen durch ihre große Zutraulichkeit ihre Besitzer erfreuen. Es ist ihnen aber die Freiheit in der Wohnung nicht lange zu gewähren, da sie nicht nur die Einrichtung, sondern selbst die Kleider am Leibe ihrer Freunde beschädigen. Das Nest stand auf einer einzeln stehenden jungen Samenfichte nahe am Gipfel und Stamme des Baumes. Nestmateriale wie oben, nur bestand die erste Unterlage ausschließlich aus dürrem Fichtenreisig, obschon dem nestbauenden Weibchen auch Lärchenreisig zu Gebote gestanden wäre.

Fundort: Knappenweide östlich von meinem Wohnort, nahe an einem Wege.

Am 12. Jänner entdeckte ich ein Nest (*Loxia*), welches mir das Männchen, indem es das Weibchen nach längerer Besinnung am Neste fütterte, verrieth.

Am 13. Jänner war ich verhindert, den Baum ersteigen zu lassen. Am 14. Jänner erstieg ein Knabe die einzeln stehende, junge Samenfichte. Das Weibchen entfernte sich zur Verwunderung des Knaben nicht, selbst als er nach demselben griff; denn es war sammt den fünf halbbebrüteten Eiern erfroren. Anfangs glaubte ich selbst, dass die ganze Brut erfroren sei. Da wir aber in der vorhergehenden Nacht bei heiterem Himmel nur neun Grad Kälte hatten (und wie wir später sehen werden) selbst bei 17 Grad Kälte mit Sturm zwei Bruten keinen Schaden litten, so glaubte ich, dass das Weibchen eines natürlichen Todes gestorben sein könnte. Doch die Section belehrte mich eines anderen. Als ich den Vogel abbalgte, fand ich im Gehirn an der Brust und im Bauche Blutunterlaufungen, auch war am Kopfe eine kleine Hautabschürfung, woraus ich schliesse, dass das Weibchen, als es das Nest auf kurze Zeit verließ, von einem Raubvogel überrascht, sich wie manche schlechte Flieger in ein Dickicht stürzte und dadurch so verwundete, dass es, obschon todt krank,

dennoch sein Heim mit den Eiern erreichte und dort in mütterlicher Sorgfalt sein schönes Leben aushauchte und dann erst sammt den Eiern erfroren ist. Nest wie oben sub 10. Jänner 1887.

Fundort: Maierweide nahe und diesseits des Furtteiches.

Am 30. Jänner wurde beim Nesttragen ein Weibchen des Fichten-Kreuzschnabels beobachtet, dasselbe baute sein Nest auf einer sehr schlanken hohen Fichte, unter dem dritten Jahrestrieb von oben, und war nur von Fruchtzapfen geschützt. Gewiss war dieses Nest nicht sein erster Bau und bestimmten es schon früher erlittene Zerstörungen seiner Brut, dieses Nest so hoch anzulegen, um künftiger Zerstörung zu entgehen, was ihm auch gelang, da diese Brut ausgeflogen ist, wie mich die Beobachtung der ausgeflogenen Jungen überzeugte. Ich wagte es nicht, diesen Baum ersteigen zu lassen, da er selbst einen leichten Knaben in der Nesthöhe kaum ertragen haben würde.

Fundort: Galgenweide diesseits des Furtteiches.

Am 14. Februar entdeckte ich nach längerer Beobachtung (das Männchen näherte sich sehr vorsichtig dem brütenden Weibchen) auf einer ziemlich alleinstehenden jungen Fichte nahe dem Gipfel und Stamme ein Nest des Kreuzschnabels, welches von Fruchtzäpfen umgeben war. Am 15. Februar ließ ich den Baum ersteigen und da ich vermuthete, dass die Eier schon stark bebrütet sein könnten, ließ ich nur ein Ei nehmen, welches nicht mehr zu entleeren war; daher ich die noch vorhandenen vier Eier der Bebrütung überließ und es kamen wirklich bei 17 Grad Kälte und Schneesturm die Jungen zum Ausfluge. Nach dem Ausfluge ließ ich das von den Jungen breitgetretene und verunreinigte Nest nehmen, um mich von der Beschaffenheit des Nestmateriales zu überzeugen; es war den oben beschriebenen Nestern gleich, nur wählte sich dieses Weibchen zur ersten Unterlage ausschließlich dürres Lärchenreisig, obschon ihm hinlänglich Fichtenreisig zu Gebote stand und ein anderes Weibchen in derselben Weide in kleiner Entfernung letzteres Reisig sich zur Unterlage seines Nestes wählte. Es scheinen also bestimmte Weibchen für eine oder die andere Nest-Unterlage (Fichten- oder Lärchenreisig) eine besondere Vorliebe zu haben.

Fundort: Mayerweide diesseits des Furtteiches.

Am 24. Februar wurde mir von einem „Landjunker", welchem ich meine Arbeit „Die Vögel des Furtteiches" gab und der nun schon viele unserer Vögel und ihr Leben kennt, ein Nest des Kreuzschnabels mit drei noch nicht bebrüteten Eiern gebracht. Das vierte gieng beim Nehmen des Nestes zugrunde, da dasselbe auf einer hohen Fichte nahe dem Gipfel stand.

Am 7. April wurde das letzte Nest mit kleinen Jungen diesseits und in der Nähe des Furtteiches entdeckt, welche auch zum Ausfluge kamen.

Da nun mit Ende März die Hauptbrutzeit der Fichten-Kreuzschnäbel vorüber ist, schoss ich nur einige Junge, um die verschiedenen Stadien der Mauserung zu beobachten (es wurden mir solche auch eingeliefert).

Am 10. Mai erhielt ich zwei junge Männchen, deren längsgeflecktes graues Nestkleid schon mit den gelben Federn des zweiten Kleides gemischt war, zugleich wurde mir aber auch ein jüngerer Vogel in noch vollkommen grauem Nestkleide eingeliefert.

Am 26. Juli erhielt ich noch zwei Junge. Eines derselben hatte schon das vollkommene Kleid eines alten Weibchens und war dessen Jugend nur mehr an einigen längsgefleckten Federn am Bauche und an den Flanken zu erkennen, während das andere noch das vollkommene Nestkleid trug.

Die oben bemerkten, am 10. Jänner aus dem Neste genommenen großgezogenen Jungen fiengen schon am 9. März an, das Nestkleid mit dem zweiten gelben Kleide zu wechseln, und war dieses schon Ende Juni vollkommen. Gegen Ende Juli fiengen sie wieder an, dieses zweite gelbe Kleid mit einem dritten gelben Kleide zu vertauschen, welches aber in der freien Natur mehr weniger roth geworden sein würde. Ende August war dieses Kleid schon vollkommen. Die Schwung- und Steuerfedern vermausten sich nicht, da fast alle Nesthocker diese Federn erst im nächsten Jahre wechseln.

Wie ich im Jahre 1886 mittheilte, wurde mir am 23. October 1886 ein junger Fichten-Kreuzschnabel eingeliefert, welcher noch das vollkommene graugefleckte Nestkleid trug. Und so

erinnere ich mich aus meiner Studienzeit (da noch September- und Octoberferien waren) gelegentlich einer Jagd ein Nest des Fichten-Kreuzschnabels mit Jungen auf einer Fichte nahe dem Gipfel von Samenzapfen geschützt, entdeckt zu haben. Dieses Nest wurde auch gleich genommen und die Jungen aufgezogen.

Aus diesen Beobachtungen ist ersichtlich, zu welch verschiedenen Zeiten die Kreuzschnäbel brüten, wozu sie die so ofte Störung ihrer Bruten beweget und sie veranlasst, die Fortpflanzung solange fortzusetzen, bis sie eine Nachkommenschaft erhalten. Aber eben diese verschiedene Brutzeit beeinflusst wieder ihre Fortpflanzungsfähigkeit, welche daher auch zu verschiedenen Zeiten eintritt.

Am 13. Juli erhielt ich zwei junge Kreuzschnäbel, an welchen das graue Nestkleid schon mit lebhaft rothen Federn an der Brust und am Bauche stark gemischt war, woraus ich schließe, dass spätere Bruten nicht zuerst nach dem Nestkleide das gelbe, sondern gleich das rothe Kleid anziehen, während die schon im Winter ausgebrüteten das erste gelbe Kleid nach dem Nestkleide schon im Juli mit dem rothen vertauschen, was ich an meinen aufgezogenen Jungen beobachten konnte; nur war das dritte Kleid nicht roth, sondern gelb, da der Kreuzschnabel in der Gefangenschaft nie ein rothes Kleid anzieht und das rothe Kleid schon bei der ersten Mauserung in der Gefangenschaft mit einem gelben Kleide vertauscht, welches er dann in der Gefangenschaft bei jeder Mauserung beibehält.

Allgemeine Beobachtung über die Fortpflanzung des Fichten-Kreuzschnabels.

Der Fichten-Kreuzschnabel wählt sich vorzüglich jene Gegenden zur Fortpflanzung, wo er eine reichliche Besamung der Fichten und Lärchen antrifft. Da jedoch in unserer Region die noch im April und Mai eintretenden Fröste die Blüten der Fichten und Lärchen vernichten, so treffen oft erst nach mehreren Jahren wieder gute Samenjahre ein. Und infolge dessen brüten die Fichten-Kreuzschnäbel bei uns zu so verschiedenen Zeiten. Dass die Kreuzschnäbel vorzüglich in den Wintermonaten

sich fortpflanzen, hat darin seine Hauptursache, dass sie an den nun durch Frost und Sonne geöffneten Samenzapfen am leichtesten hinlängliche Nahrung für ihre Jungen finden; zudem haben sie eine gegen Kälte gestählte Natur. Nur ausnahmsweise brüten sie auch in späteren Zeiten, woraus eben auch die Fortpflanzungsfähigkeit zu verschiedenen Zeiten entspringt. Das Nest bauen sie größtentheils nur auf Fichten nahe am Stamme und dem Gipfel des Baumes. Nur drei Nester habe ich während meiner ganzen Beobachtuugszeit auf Lärchen angetroffen. Diese standen ziemlich in der Mitte des Baumes auf einem starken von Baumflechte überwachsenem Aste vom Stamme entfernt. Diese Nester sind aber von Eichhörnchen zerstört worden.

Fast alle wählen sich das gleiche Nestmateriale, nur die erste Unterlage ist verschieden, indem sich manches Weibchen nur dürres Fichtenreisig, ein anderes aber nur Lärchenreisig hiezu wählt, obschon ihnen beides zu Gebote steht. Die nächste Lage ist grünes Erdmoos und der Napf besteht aus größtentheils schwarzer Baumflechte im Inneren mit dürrem Gras, bisweilen mit einigen Federchen verflochten. Doch sind nicht alle Nester gleich vollkommen. Manches Nest hat eine sehr dichte Unterlage aus Baumflechte, um die Brut gegen Kälte zu schützen.

Die blassgrünen, vollkommen eiförmigen Eier haben sehr verschiedene Zeichnungen, einige haben am stumpfen Pole eine kranzförmige aus zarten röthlichbraunen Pünktchen und dunkelbraunen Schnörkeln bestehende Zeichnung, andere haben fast gar keine Zeichnung. Auch besitze ich ein Ei, welches obige kranzförmige Zeichnung am spitzen Pole hat.

Die Jungen verweilen ziemlich lang im Neste, treten dasselbe ganz breit und halten sich nach dem Ausfluge noch eine zeitlang in der Umgebung desselben auf. Dann aber tritt die Familie ihre Rundreisen an und vereinigen sich mehrere Familien zu größeren Flügen und begeben sich in die höheren Regionen, wo die Hauptmauserung vor sich geht und die Alten auch ihre Schwung- und Steuerfedern wechseln, welche die Jungen erst im nächsten Jahre wechseln, woraus ich schließe, dass der Kreuzschnabel, sobald er eine Familie zur Führung bekommt, keine zweite Brut mehr macht.

Chrysomitris spinus L.

Der Erlenzeisig ist in unserer Umgebung kein gewöhnlicher Brutvogel, sondern wie der Fichten-Kreuzschnabel nur dann, wenn Lärchen und Fichten reich besamt sind. So hielten sich in diesem Winter große Flüge in unseren Lärchen- und Fichtenwäldern auf und fiengen schon anfangs März an, sich fortzupflanzen. Schon am 15. März entdeckte ich ein Nest in der äußersten Gabel des untersten Astes einer Standfichte, welches aber leider zugrunde gieng. Am 31. März wurde ein Nest mit vier Jungen zur Aufzucht genommen, welche noch ihre Besitzer wegen ihrer Zahmheit erfreuen. Und am 2. April beobachtete ich schon vollkommen selbständige junge Erlenzeisige.

Obschon ich der Entdeckung ihrer Nester wenig Aufmerksamseit schenkte, da sie in anderen Gegenden wahrscheinlich häufiger brüten und daher ihre Gelege keine Seltenheit sind, so fand ich gelegentlich der Aufsuchung der sehr seltenen Nester vom *Linaria rufescens* noch drei Nester mit Jungen des Erlenzeisigs, welche ganz niedrig zwischen den äußersten sich deckenden Zweigen der Fichte angebaut waren, so dass man vom Boden aus den Inhalt der Nester beobachten konnte.

Linaria rufescens Schl. Bp.

Auffallend viele Leinzeisige haben in diesem Frühjahre bei uns gebrütet und ich vermuthe, dass die reiche Besamung der Lärchen diese nördlichen Vögel bewogen habe, in unserer Umgebung zu bleiben und sich hier fortzupflanzen. Wie ja auch *Turdus pilaris* sich immer mehr nach Süden verbreitet und auch der hochnordische Mornell-Regenpfeifer die Planen unserer Hochgebirge sich bisweilen zu seinem Brutplatze wählt.

In der kleinen Umgebung, welche ich besuchen konnte, wurden mehrere Weibchen beim Nestbaue beobachtet und es ist anzunehmen, dass sie auch in weiterer Umgebung eben so häufig in den entsprechenden Orten gebrütet haben, da man noch im Juli Familien mit Jungen und auch größere Flüge angetroffen hat und mir einige Junge eingeliefert wurden, während ich durch meine ganze frühere Beobachtungszeit nur drei Nester erhielt. Dagegen lieferte das Frühjahr 1887 mehrere interessante Beobachtungen.

Schon am 7. April beobachtete ich dieses schöne Vögelein sich paarend und zwar auch zwei Männchen in der seltenen lebhaft rothen Sommer-Verfärbung. Gerne hätte ich diese schönen Vögelchen für meine Sammlung erlegt, jedoch schonte ich dieselben in der Hoffnung, später ihre seltenen Gelege zu erhalten, erhielt aber später nicht ein einziges Exemplar in diesem schönen Kleide. Die meisten Männchen haben dieses schöne Kleid nicht und sind nur an dem lebhafteren Roth an der Stirn, an dem graugesäumten Roth an den Wangen, bisweilen an dem einen oder dem anderen rothen Federchen an der Brust zu erkennen. Letztere sind wahrscheinlich einjährige Männchen. Gewissheit gibt nur die Section.

14. April. *Linaria rufescens* beim Nesttragen auf einer wenig Schutz gewährenden kleinen Fichte beobachtet. Das Weibchen (welches allein Nest baut) legte sein Nestchen unter dem dritten Jahrestriebe von oben, ganz an dem noch dünnen Stamme an, so dass man dasselbe in kleiner Entfernung kaum bemerkte, obschon es wenig bedeckt war. Am 23. April ließ ich nachmittags den Baum ersteigen, das Weibchen flog vom Neste ab und der Knabe beobachtete nur ein Ei im Neste. Ich bewog ihn, den Baum alsogleich zu verlassen, da ich glaubte, dass es das erstgelegte Ei sei, aber ich täuschte mich, da am 27. April zu meinem großen Leidwesen der Knabe kein Ei mehr im Neste fand. Ich hätte aus meiner vieljährigen Erfahrung schließen können, dass dieses Ei nicht das erstgelegte sei, da das Weibchen nachmittags noch auf dem Neste saß und die meisten Vögel *(except. Loxia)* erst nach dem zuletzt gelegten Ei sitzen bleiben.

Es ist unerklärlich, wie viele Feinde die kleinen im Walde brütenden Vögel haben, so dass ich die Ziffer wohl nicht zu hoch greife, wenn ich sage, dass von drei Bruten kaum eine zum Ausfluge kommt. Ja selbst kleine Vögelein zerstören sich gegenseitig um des Nestmateriales wegen ihre Nester.

Als Beweis dieser Behauptung diene eine Beobachtung, welche ich in der Nähe obigen Leinfinken-Nestes machte. In der Nähe dieses Nestes hatte auch eine Schwanzmeise *(Parus caudatus)* auf einer Lärche in der Gabel eines Astes

ihr künstliches Nest angelegt. Als ich dort ganz betrübt über die Zerstörung des Leinfinken-Nestes ausruhte, flogen über mich kleine Federchen, was mich aufmerksam machte, mein Auge auf das mir schon bekannte Schwanzmeisen-Nest zu richten und ich sehe, wie ein Baumläuferl (*Sitta europea*) am unteren Ende des Nestes hängt und sich Materiale zur Ausfütterung seines nicht weit entfernten Nestes holt. Dieses kleine Vögelein hatte das Nest so zerstört, dass sieben Eier durchfielen und ich auf dem Boden drei zerbrochene und vier noch ganze Eier fand, wovon ich eines in das schon fertige Nest der *Sitta* legte, welches aber auch zugrunde gieng.

30. April. *Linaria rufescens* wurde beim Nesttragen beobachtet, vollendete aber dasselbe nicht, da das Weibchen wahrscheinlich schon während der Arbeit gestört wurde.

Am 1. Mai wurde ein Leinzeisig beim Nesttragen auf einer einzeln in einer Wiese stehenden Standfichte beobachtet. Meine obige am 14. April gemachte traurige Erfahrung machte mich vorsichtiger und ich ließ von den zwei vorhandenen Eiern am 9. Mai eins und am 11. Mai noch drei Eier nehmen. Dieses Nest war ziemlich niedrig mitten im Baume auf einem secundären Zweige gebaut. (Das einzige vollkommene Gelege, welches ich dem ornithologischen Verein in Wien sandte.)

Am 12. Mai wurde ein Nest mit gerade ausgefallenen Jungen und mit einem wahrscheinlich stark bebrütetem Eie entdeckt, welches dem Ausfluge überlassen wurde. Es wurde ferner noch ein Nest entdeckt, welches aber nach einigen Tagen, zwar vollendet, am Boden lag. Ein Beweis wie viele Feinde die im Walde brütenden kleinen Vögel haben.

Am 4. Juli wurde mir ein junger Leinzeisig eingeliefert. Schwung- und Steuerfedern hatten noch weiche Kiele und der Schnabel war noch hornschwarz; erst bei vorgerücktem Alter wird er an der Basis gelb und mehr spitzig.

10. Juli. *Linaria rufescens jun.* Der Schnabel an der Basis schon etwas gelblich aber noch keine Feder des zweiten Kleides.

Seinen Nistplatz wählt sich der Leinzeisig meistentheils auf jungen Fichten oft nahe am dünnen Stamme, bisweilen auch etwas entfernt von demselben.[1])

Das kleine niedliche Nestchen ist dem Neste des Erlenzeisig sehr ähnlich, nur noch etwas kleiner, und besteht fast aus demselben Materiale, nämlich aus zartem Fichtenreisig und einigen feinen Grasstengeln mit Baumflechten und dürren Gräsern fest verflochten (nicht wie bei den Kreuzschnäbeln nur als wirre Unterlage), der Napf ist mit etwas Wolle, Haaren und ziemlich vielen Federn ausgeglättet.

Die Eier sind etwas kleiner als die des Erlenzeisigs und auf ziemlich dunkelgrünem Grunde, durchaus bräunlichgrau besprengt. Doch gibt es auch lichtere, nur am Pole gezeichnete Eier. Bedeutend kleinere Eier legt der Leinzeisig in der Gefangenschaft.

So lebhaft es im Winter und Frühjahre in der Umgebung des Furtteiches war, so todt ist es gegenwärtig; da nicht nur Fichten und Lärchen, sondern auch die Birken keinen Samen tragen; selbst die Eberesche hat keine Beeren.

II. Notizen über den Vogelzug im Jahre 1887.

5. Jänner. *Tichodroma muraria* am Kirchthurme. Späte Erscheinung. Kommt gewöhnlich im November und December, doch nicht alle Jahre.

9. Februar. *Alauda arvensis* I. bei starkem Schneesturm. (I. bedeutet erste Beobachtung).

1. März. *Motacilla alba* I., *Sturnus vulgaris* I.

10. März. *Vanellus cristatus* I, 8 Stücke. *Ruticilla thitys* I. ♂. *Pratincola rubicola* ♂ I.

13. März. *Turdus musicus* I.

16. März. *Anthus aquaticus* I. *Columba palumbus* I. *Gallinula porzana* ♂ I.

20. März. *Vanellus cristatus* ♂. 12 St.

27. März. *Cyanecula leucocyanea* I ♂. In diesem Jahre früher und häufiger als in anderen Jahren bis anfangs April

[1]) Nur am 15. Juni 1856 fand ich ein Nest mit Jungen auf einem Aste einer Lärche, vom Stamme ziemlich weit.

erschienen. Wurde an vielen Orten beobachtet; wie auch *Daudalus rubecula* häufiger wie gewöhnlich beobachtet wurde.

5. April. *Anas crecca* ♂ und ♀ I. *Totanus ochropus* I. *Actitis hypoleucos* I.

9. April. Der Furtteich vollkommen eisfrei. *Hirundo rustica* I.

13. April. *Hirundo rustica* ♂ und ♀ im Vorsale meiner Wohnung eingetroffen.

14. April. Große Kälte, nur eine Hausschwalbe im Hause übernachtet. *Totanus glottis* I. *Xema ridibundum* I. *Budytes flavus* I. (15. bis 18. April große Kälte).

19. April. *Eudromias morinellus* ♂ *juv.* im Kleiderwechsel begriffen. Das einzige Exemplar, welches in einem Zeitraume von mehr als 50 Jahren in unserer Niederung beobachtet und erlegt wurde. (P. *Roman*). Die wenigen Exemplare, welche meine Sammlung zieren, habe ich in der Alpen-Region des Zirbitz-Kogels erlegt, auch einen jungen Vogel im Dunenkleide gefangen und ein Gelege mit drei stark bebrüteten Eiern im Jahre 1862 selbst genommen.

20. April. *Ardea cinerea* I. 6 Stücke.

21. April. *Totanus glareola* I. *Pratincola rubetra* I. *Gallinula chloropus* ♂ I.

25. April. *Hirundo urbica* I. Schnee und Kälte verzögerte ihre Ankunft, so dass ich schon glaubte, dass sie auf ihrer Wanderung viel gelitten haben dürften. Doch später besetzten sie fast alle ihre Nester und machten des warmen Sommers wegen fast alle, wie auch die *Hirundo rustica* zweite Bruten, so dass man noch im October Schwalben beobachten konnte.

1. Mai. *Ardea nycticorax* ♂. *Lanius rufus* ♀.

2. Mai. *Hydrochelidon nigra* I. nicht selten.

6. Mai. *Lanius rufus* ♂ selten.

11. Mai. *Ardea cinerea* I. Wird immer seltener.

14. Mai. *Mergus serrator.* ♂; von vier Stücken wurde ein altes ♂ erlegt.

1. September. *Hydrochelidon nigra.* Mehrere; alle im vollkommenen lichten Jugend- und Sommerkleide. Der gewöhnlichste Zugvogel am Furtteiche.

15. September. *Sylvia curruca.* Zwei dieser schlanken Vögelchen, welche so wie *Gecinus canus L.* durch die Meisen und Rothschwänzchen angeregt, das Futter (in Rahm geweickte Semmel-Schmolle) auf dem Fenster meiner Wohnung kennen lernten, sind an diesem Tage nicht mehr erschienen und daher wahrscheinlich abgereist.

25. September. *Podiceps cornutus* im Winterkleide. Ist leider nach mehreren Schüssen entkommen, da er im Rohre Schutz fand.

25. September. *Gallinago gallinula* ♂ (von Dr. *Rudolf Blasius* erlegt).

6. October. *Calamoherpe aquatica.* Von diesem Wanderer, welcher gewöhnlich schon Ende August am Teiche erscheint, habe ich am obigen Tage noch drei Exemplare beobachtet. Vom 7. bis 10. October *Anthus aquaticus* in großen Flügen.

9. October. *Scolopax rusticola* I. früher, aber auffallend weniger wie in früheren Jahren beobachtet.

Mit betrübtem Herzen erinnere ich mich an die Frequenz der Zugvögel in den ersteren Jahren meiner ornithologischen Thätigkeit und dagegen an die erschreckende Abnahme derselben in unseren Tagen, woran nicht allein die fortschreitende Cultur, sondern auch die Vervollkommnung der Jagdwaffen und die Zunahme der übereifrigen Schützen, welche sozusagen den Zug mit den Vögeln mitmachen, indem dieselben der Dampf von Nord nach Süd und umgekehrt befördert, die Hauptursache sind. Leider hat die Waldschnepfe an vielen Orten selbst im Frühjahre keine Schonzeit!

9. October. *Coturnix dactylisonans Meyr.* wurde noch beobachtet, auch eine junge Wachtel-Mutter erlegt.

14. October. *Colymbus septentrionalis L.* ♂ im vollkommenen ersten Jugendkleide. In der Ferne erschien dieser Vogel dem *Colymbus arcticus* im Sommerkleide täuschend ähnlich, indem der Kopf und die Kehle gegen den halben Hals herab eine matt schwarze Zeichnung haben. Der ganze Vogel erscheint dunkler als der Alte im Winterkleid, da am matt schwarzen Rücken die Zeichnung des alten Vogels nur durch einige matt weiße kurze Striche angedeutet ist. Schnabel und die Schwimmhäute waren im frischen Zustande schön elfen-

beinweiß, welche Farbe aber verloren gieng. Die Täuschung war so groß, dass ich ihn erst erkannte, als ich denselben aus dem Wasser in meine Hände nahm (denn es gibt ja auch sehr kleine *arcticus*). Dieser vorzügliche Taucher verschaffte uns für den ganzen Tag eine sehr lebhafte Jagd, da er erst dem 13. Schuss erlag. Wohl habe ich ihn vom Kahne aus, da ich den Treiber machen musste, mit den zwei ersten Schüssen, wovon der zweite Schuss im Fluge abgegeben wurde, wahrscheinlich etwas verwundet, da er nach diesen Schüssen nie mehr aufstand, sondern sein Heil im Tauchen suchte.

Sein frühes Erscheinen, wie auch das des *Podiceps cornutus* am 25. September scheint anzudeuten, dass auch im Norden eine so veränderliche stürmische Herbstwitterung wie bei uns geherrscht haben dürfte; auch zwei Hausschwalben umkreisten noch an diesen Tagen den Nordseetaucher.

12. bis 14. October Schneefall, 15. October Schneesturm, 16. October vier Grad Kälte.

21. October. *Tichodroma muraria* ♂ *L.* Alpenmauerläufer erschien an der Kirchenmauer auffallend früh, da die Alpenregion in weiter Umgebung schon mit tiefem Schnee bedeckt war. Gewöhnlich kommt er erst im November, December und Jänner.

22. October. *Ruticilla tithys.* Ein altes ♂ und einige Weibchen am Futterplatz meines Wohnungsfensters sind nicht mehr erschienen, daher wahrscheinlich abgereist. Liebt, obschon Würmer- und Insecten-Fresser, zerquetschte Zirbisnüsse besonders. Am 4. November noch ein Stück und *Motacilla alba* drei Stück gesehen.

28. October. *Anas fuligula* 20 Stück, *A. clangula* ♂, ein Stück, *crecca* drei Stück, *boschas* zwei Stück und *Podiceps cristatus* im Winterkleide am Teiche anwesend. Nur auf den Haubentaucher wurde Jagd gemacht, er entkam aber nach mehreren Schüssen vom Kahne aus ins Rohr und fand in diesem sein Heil.

29. October. Der Teich ganz zugefroren, war am 30. October wieder aufgethaut. *Rallus aquaticus* entkam, da mein alter Hund ihn nicht im dichten Rohre zum Auffliegen brachte. 31. October. *Anas boschas* ein Stück und *Anas fuligula* ♂ ein Stück.

1. November: Starker Schneefall.

5. November: *Anas clypeata* 5 Stück; *A. fuligula* 1 Stück; *Sturnus vulgaris* 7 Stück; *Lanius excubitor*.

7. November. *Lanius excubitor* ♂ *juv.* Maus im Magen.

10. November. *Otus silvestris* ♂ *juv.* im Gestrüppe am Ufer des Teiches; ich hielt sie für *palustris* und fiel das Thier leider meinem Schusse.

16. November. *Anas boschas et clypeata* zusammen 20 Stück; *A. fuligula* ♂ 1 Stück; *A. clangula* 2 Stück; *crecca* 3 Stück; *Podiceps cornutus* 1 Stück im Winterkleide; nur auf letzteren konnte Jagd gemacht werden, da ich allein war, und er fiel glücklicherweise auf den zweiten Schuss im Fluge, vom Kahn aus. Dieser Tag war ein „Wandertag"; auch ein großer Schwarm Bergfinken wurde am Zuge nach Südwest beobachtet.

Zur Anatomie der Begonien.

Von G. Haberlandt.

(Mit einer Tafel.)

Die vorliegende kleine Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf den sehr merkwürdigen anatomischen Bau einer Begonien-Art, welche im Warmhause des hiesigen botanischen Gartens unter dem Namen „*Begonia smaragdina*“ cultiviert wird. In *De Candolles* „Prodomus“ [1]) ist diese Begonie als Varietät β von *Beg. imperialis Lem.* angeführt. Aus der Diagnose dieser Species interessiert uns hier bloß die auf die Laubblätter sich beziehende Angabe: „*Supra conulis brevibus densissimis in pilum desinentibus asperatis subtus alveolis 5—6 gonis excavato-reticulatis.*“ Die Varietät *B. smaragdina* unterscheidet sich von *B. imperialis* durch die Färbung der Blätter. Von letzterer heißt es: „*folii . . . supra prope nervos virides, extra brunnei*“, von ersterer dagegen: „*foliis lacte virentibus, nec brunneo-maculatis*“.

[1]) 15. B. I, pag. 344. *Charles Lemaire* bespricht in Illustr. horticole, VIII, 1861, t. 274 von *Begonia imperialis Lem.* drei Varietäten: α) *brunnea (Typus)*; β) *maculata*; γ) *smaragdina (foliis totis laetissime virentibus)*. Als Speciescharakter für *B. imperialis* führt er u. a. an: „*foliis superiore facie tota conulis brevibus densissimis in pilum desinentibus hirta, infer. alveolis 5—6 gonis excavata, reticulata*“. Bei einer früheren Gelegenheit (Illustr. horticole, VII, t. 262) schilderte er die Schönheit der Blätter von *B. imp. var. smaragdina*, welche auf der Oberseite mit „Myriaden von konischen Kügelchen“ bedeckt seien, wie „*velours epinglé*“. Auf der Unterseite entspricht jeder Erhöhung eine 5—6 eckige Vertiefung, die wie Bienenzellen aussehen sollen. — *Beg. imperialis* wurde von *Ghiesbreght*, den Reisenden von *A. Verschaffelt*, in Mexico gesammelt. — *Beg. smaragdina* wird gegenwärtig u. a. von *Victor Lemoine* in Nancy cultiviert. Er führt sie bereits in seinem Kataloge Nr. 61 vom Jahre 1872 an.

Vorstehende Angaben wurden mir von Herrn Prof. Dr. *L. Wittmack* in Berlin, dem ich hierfür meinen besten Dank ausspreche, mitgetheilt.

Die sattgrünen, schief-herzförmigen Laubblätter von *B. imp. var. smaragdina* charakterisieren sich vor allem durch die schon oben für *B. imperialis* erwähnten kegelförmigen Ausstülpungen der Lamina, welche den gefäßbündelfreien Maschen der Blattnervatur entsprechen (Fig. 16). Diese auf der Blattoberseite vorspringenden Hohlkegel sind der Mehrzahl nach von ziemlich gleicher Größe, am ausgewachsenen Blatte durchschnittlich 0·45 *mm* hoch, an der Basis 0·65 *mm* breit und dicht nebeneinandergestellt, so dass bei der angegebenen Breite circa 200 solcher Kegel eine Fläche von 1 cm^2 einnehmen. Jeder Hohlkegel trägt an der Spitze ein circa 1·4 *mm* langes, gegen den Blattrand zu gekrümmtes Haar, oder, um einen in morphologisch-entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht nichts präjudicierenden Ausdruck zu gebrauchen, eine dünne Zotte. Auf diese Weise erhält die Blattoberseite ein eigenthümliches, sammtartiges Aussehen, welches das Entzücken der Begonien-Liebhaber vollständig rechtfertigt. Auf der Blattunterseite entspricht jedem Hohlkegel der Oberseite, beziehungsweise jeder Masche der Blattnervatur eine trichterförmige Vertiefung, die aber wegen der grösseren Zahl der Zellschichten des Mesophylls in der oberen Kegelhälfte, viel weniger tief ist, als der Höhe des Kegels entsprechen würde. Die größeren und kleineren Blattrippen sind gleichfalls dicht mit ebensolchen Haaren, respective Zotten ausgestattet, wie die Kegel der Blattoberseite. Auch der Blattstiel ist mit solchen Zotten ziemlich dicht besetzt.

Der anatomische Bau der Laubblätter von *Beg. imperialis var. smaragdina* ist vor allem wegen der eigenthümlichen Ausbildung, respective Anordnung des mechanischen Systems von Interesse. Es sind nämlich erstens die Zotten mit specifisch-mechanischen Elementen versehen und zweitens treten im Mesophyll zahlreiche isolierte, verzweigte Bastzellen auf.

Wir wollen zunächst den ersten Punkt, den Bau der Zotten, einer ausführlichen Besprechung unterziehen.

Auf dem Blattquerschnitte sieht man, dass die hohe großzellige Epidermis, welche die Hohlkegel bedeckt und ein Wassergewebe vorstellt, continuirlich in die Epidermis der den Kegeln aufsitzenden Zotten übergeht (Fig. 1). Die Zellen

derselben werden rasch niedriger, sind etwas in die Länge gestreckt und besitzen gleich der Blattepidermis bloß ganz schwach verdickte Außenwände. An ihrem oberen Ende geht die Zotte sehr häufig in einen Zellfaden über, dessen Zellen einen stark lichtbrechenden, gerbstoffreichen Inhalt führen; früher oder später bräunt sich das Zotten-Ende, seine Zellen sterben ab und collabieren. In allen diesen Merkmalen, welche auch für die Zotten der Blattunterseite gelten, gleichen oder ähneln die in Rede stehenden Organe den Zotten vieler anderer Begonien; ihr charakteristisches Unterscheidungsmerkmal besteht darin, dass sie fast ausnahmslos von specifisch-mechanischen Elementen, von Bastzellen im anatomisch-physiologischen Sinne, der Länge nach durchzogen werden. Die Zotten der Blattoberseite enthalten gewöhnlich ein ganzes Bastbündel, welches im Querschnitt aus drei bis fünf Zellen besteht (Fig. 4), gegen das obere Ende der Zotte zu spitz ausläuft und dicht unter der Basis derselben blind endigt, wobei sich die spitzen Enden der Bastzellen isoliert zwischen die Zellen des Mesophylls einkeilen. Die den Blattrippen aufsitzenden Zotten sind gewöhnlich mit einem schwächeren Skeletstrange versehen als jene der Blattoberseite. Im einfachsten Falle wird das mechanische System der Zotte von einer einzigen Bastzelle repräsentiert, deren unteres Ende nicht selten dem Längsverlaufe der Rippe entsprechend umgebogen ist, so dass die Zotte im Gewebe der Rippe gewissermassen verankert wird (Fig. 2). Häufig kommt es auch zur Ausbildung einer zwei- bis dreizelligen Reihe von mechanischen Elementen, welche mit schiefgestellten verdickten Wandungen aneinander grenzen (Fig. 3). Die größeren Zotten sind so wie jene der Blattoberseite mit einem ganzen Bastbündel ausgerüstet. Andererseits weisen die schwächsten Zotten gar keinen mechanischen Apparat auf; sie sind entweder ohne jeden centralen Zellstrang ausgebildet und erweisen sich in diesem Falle als echte Trichome, oder der centrale Strang, das entwicklungsgeschichtliche Homologon der Bastzellen und Bastbündel in den stärkeren Zotten, ist vollständig zartwandig geblieben. Diese skeletlosen Zotten treten aber am Laubblatt nur in spärlicher

Zahl auf. Als eine Art Mittelbildung können jene ziemlich selten zu beobachtenden Zotten aufgefasst werden, in welchen der centrale Zellstrang in seiner unteren Hälfte aus zartwandigen Elementen besteht, während seine oberste Zelle zu einer starkverdickten Stereide geworden ist.

Was die morphologischen Eigenschaften der in Rede stehenden mechanischen Elemente betrifft, so wäre Folgendes zu erwähnen: Die prosenchymatische Zuspitzung der Zell-Enden ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine sehr ausgesprochene, namentlich im oberen Ende der Zotten. Nur selten erscheint das Zell-Ende quer abgestutzt. Die Länge der Zellen ist großen Schwankungen unterworfen; die von der Basis der Zotte bis nahe zur Spitze derselben reichenden Stereiden werden einen *mm* und darüber lang. Auch der Grad ihrer Membranverdickung ist sehr verschieden. In der Regel ist die Verdickung eine sehr starke, wobei die Membran an verschiedenen Stellen eine verschiedene Dicke erreicht, so dass das Lumen im Längsverlaufe bald enger bald weiter wird. Diese Eigenthümlichkeit kommt bekanntlich auch bei typischen Bastzellen nicht selten vor.[1]) Die verdickten Zellwände sind mit ziemlich zahlreichen Tüpfeln versehen, welche entweder kreisrund oder elliptisch, nicht selten auch schief-spaltenförmig sind. Letzteres ist namentlich bei geringerer Zellwanddicke der Fall. Wie die Gelbfärbung bei Behandlung mit schwefelsaurem Anilin lehrt, sind die Wände ziemlich stark verholzt, ohne aber dadurch ihre Geschmeidigkeit zu verlieren.

In entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht war es von vorneherein sehr wahrscheinlich, dass die mechanischen Elemente der Zotten nicht von jugendlichen Epidermiszellen abstammen, sondern subepidermalen Ursprungs sind. Diese Vermuthung wurde durch die Untersuchung vollkommen bestätigt und damit zugleich die morphologische Bedeutung der in Rede stehenden Zotten als Emergenzen dargethan.

Soviel ich beobachtet habe, geht das mechanische System der Zotte, mag dasselbe aus einer einzigen Zotte, aus einer Zellreihe oder aus einem ganzen Zellbündel bestehen, stets

[1]) Vergl. *Wiesner*, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, pag. 399.

aus einer einzigen subepidermalen Meristem- (Periblem-) Zelle hervor. Sobald die Anlage der Zotte als kleine, unbedeutende Protuberanz sichtbar wird, hat sich die genau unter der Mitte des Höckers befindliche Meristemzelle in radialer Richtung bereits etwas gestreckt und falls die Zotte ein mehrzelliges Skelet erhalten soll, gewöhnlich auch schon getheilt (Figur 7, 10, 11). Die Richtung der ersten Theilwände ist eine sehr verschiedene. Sehr häufig tritt in der sich streckenden Meristemzelle zunächst eine Querwand auf; die untere Tochterzelle wird zu einer Parenchymzelle, die obere theilt sich noch ein- bis zweimal nach Art einer Scheitelzelle durch quere Wände, welche sich sehr bald schief stellen. So kommt eine einfache Reihe von prosenchymatischen Bildungszellen zustande, welche sich später zu mechanischen Elementen ausbilden. Zuweilen theilt sich die obere Tochterzelle durch eine (radiale) Längswand, worauf dann erst die Quertheilungen erfolgen (Figur 14). Auch der Fall wurde beobachtet, dass die radial gestreckte Meristemzelle zuerst durch eine Längswand getheilt wurde, worauf die beiden nebeneinander liegenden Tochterzellen wiederholte Quertheilungen eingiengen. Nicht selten endlich ist die zuerst auftretende Zellwand schief gestellt, worauf dann gewöhnlich die nächsten Wände alternierend nach rechts und links geneigt sind, so dass die ganze Zellreihe gewissermassen mit einer zweischneidigen Scheitelzelle wächst (Figur 9). Übrigens kommt es auch vor, dass nach den beiden ersten schiefen Wänden die nächstfolgenden Theilungen, wenn solche überhaupt auftreten, in der Querrichtung erfolgen (Figur 13).

Die Zotten der Blattoberseite enthalten, wie schon oben erwähnt wurde, ausnahmslos ein zartes Bündel von Bastzellen. Hier sehen wir also im Laufe der Entwicklung einen zarten Cambiumstrang auftreten, welcher die junge Zotte durchzieht, beziehungsweise in sie hineinwächst.

Anhangsgebilde der Epidermis von dem vorstehend beschriebenen Bau sind meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden. Allerdings kennt man verschiedenartige Emergenzen (Stacheln, dornige Blattzähne), welche ihrer Function entsprechend mit mechanischem Gewebe ausgestattet sind; doch alle diese Organe, bei welchen die Epidermis

wohl immer sklerotisch ausgebildet ist [1]), zeigen in anatomischer Hinsicht mit den beschriebenen Begonia-Zotten so gut wie gar keine Ähnlichkeit. Das Eigenartige dieser letzteren liegt eben in der Ausrüstung eines zartwandigen Trichoms mit einer oder mehreren specifisch-mechanischen Zellen, wodurch erst das ganze Gebilde den morphologischen Charakter einer Emergenz erhält. Man kann hier vom anatomisch-physiologischen Standpunkte aus mit vollem Rechte von einem Haare sprechen, das ein Skelet besitzt.

Eine zweite anatomische Eigenthümlichkeit der Laubblätter von *Beg. imperialis var. smaragdina* besteht in dem schon oben erwähnten Vorhandensein von verzweigten mechanischen Elementen im Assimilationsgewebe. Die in Rede stehende Begonien-Art reiht sich also jenen Dicotylen *(Camellia, Fagraea, Olea* u. a.) an, deren derbe, lederartige Blätter mit zahlreichen, vielfach verästelten Stereiden versehen sind. Die Form dieser Elemente ist auch bei *Beg. smaragdina* eine sehr variable. Häufig sieht man eine 0·3 bis 0·6 *mm* lange Faser an ihren Enden in lange Gabeläste auslaufen (Figur 5). Doch auch ganz unregelmässig verzweigte Formen kommen häufig vor (Figur 6). Auffallenden Schwankungen ist die Wanddicke unterworfen. Einzelne Zellen besitzen so stark verdickte Wände, dass das Lumen bloß eine enge Spalte bildet; andere sind weit schwächer verdickt und zuweilen bleiben auch im ausgewachsenen Laubblatte einzelne Faserzellen ganz zartwandig. In Bezug auf Zahl und Form der Tüpfel gleichen die verzweigten Bastzellen des Mesophylls ganz den mechanischen Elementen der Zotten, ebenso in Bezug auf den Grad der Verholzung.

Was die Anordnung dieser Stereiden im Mesophyll betrifft, so ist nur wenig zu bemerken. In den unteren Hälften der hohlkegelförmigen Ausstülpungen besteht das Assimilationsgewebe bloß aus zwei Zellschichten, von welchen die obere von trichterförmigen Palissadenzellen gebildet wird. Die mechanischen Faserzellen verlaufen hier hauptsächlich zwischen der unteren Chlorophyllzellschichte und der Epidermis, senden

[1]) Vgl. *de Bary*, Vergl. Anatomie, pag. 441.

jedoch ihre Zweige häufig nach aufwärts zwischen die beiden Chlorophyllzellschichten hinein. Sehr selten kommt es vor, dass ein Ast bis an die obere Epidermis reicht. Interessant sind jene großen, starken Stereiden, welche den Festigungsapparat des oberen, soliden Theiles der kegelförmigen Ausstülpungen vorstellen (Figur 1). In letzterem ist das Assimilationsgewebe entsprechend mächtiger ausgebildet. Gewöhnlich wird dasselbe senkrecht von einer starken Faser durchzogen, welche an der Spitze des Kegels bis knapp an das untere Ende des Bastbündels der Zotte heranreicht, von diesem aber stets durch mindestens eine Assimilationszelle getrennt wird. An ihrem unteren Ende, wo die Faser der Epidermis aufsitzt, theilt sich dieselbe in zwei bis vier verschieden lange Äste, welche nun längs der Epidermis an verschiedenen Seiten des Kegels abwärts laufen.

In den Blattrippen sowie im Blattstiel werden die Gefäßbündel von wenig zahlreichen, isolierten Bastzellen begleitet. Im parenchymatischen Grundgewebe fehlen mechanische Elemente vollständig.

Die Stipulae sind von beträchtlicher Dicke und bestehen hauptsächlich aus chlorophyllarmem Grundparenchym. Die meisten Gefäßbündel werden von isolierten Bastzellen begleitet; auch zwischen den Bündeln treten, von Parenchymzellen rings umgeben, nicht selten einzelne oder zu kleinen Gruppen vereinigte Bastzellen auf. Dieselben sind relativ kurz (durchschnittlich 0·3 *mm* lang), durchweg prosenchymatisch zugespitzt, sehr dickwandig, an den Enden zuweilen gegabelt. — Die zahlreichen Zotten der Stipeln besitzen nur zum kleineren Theile mechanische Elemente. Die Mehrzahl davon ist skelettlos und stellt echte Trichome vor; zum Theil bestehen sie blos aus einfachen Zellreihen.

Im Rhizom werden die Gefäßbündel so wie im Blattstiel von meist isolierten Bastzellen begleitet. Die Zotten sind der Mehrzahl nach mit mechanischen Zellen versehen.

Die physiologische Deutung der vorstehend geschilderten Eigenthümlichkeiten des anatomischen Baues, speciell des mechanischen Systems von *Begonia imperialis var. smaragdina*

ist deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, weil mir leider genaue Standortsangaben nicht vorliegen. Es heißt bloß, die Art sei aus Mexiko eingeführt worden. Aus dieser allgemein gehaltenen Angabe folgt nur so viel, dass die auf Grund des anatomischen Baues der Laubblätter auszuprechende Annahme, es liege hier eine an trockene, sonnige Standorte angepasste Begonien-Art vor, auch vom pflanzengeographischen Standpunkte aus nicht unwahrscheinlich ist. Jedenfalls werden die das Mesophyll durchziehenden verzweigten Stereiden gleich wie in anderen ähnlich gebauten Dicotylenblättern, das Blatt gegen die schädlichen mechanischen Folgen sehr starker Turgorschwankungen hinlänglich zu schützen imstande sein. Besonders gilt dies von der, den soliden oberen Theil jeder hohlkegelförmigen Ausstülpung der Lamina durchziehenden Bastzelle, welche ein zu weitgehendes Zusammensinken der Ausstülpung wirksam verhindern wird. Die Bildung der Hohlkegel selbst dürfte umso eher als ein Mittel zur Erzielung eines schiefen Lichteinfalles zu betrachten sein, als analoge Einrichtungen, wie Kräuselungen, Fältelungen der Blattspreiten, an Pflanzen sonniger Standorte häufig genug zu beobachten sind. Am meisten erinnert in dieser Hinsicht unsere Begonie an jene von *Johow* [1]) citierten Beispiele, bei welchen „die von den letzten Auszweigungen der Nervatur umschriebenen kleinen Parcellen grünen Gewebes an besonnten Standorten, hohle, oben convexe Hervorwölbungen bilden, während sie an schattigen Localitäten sich flacher ausbreiten". Bei *Beg. imperialis* hat die Anpassung noch einen Schritt weiter gethan, indem die Hervorwölbung der grünen Blattparcellen überdies mit vererblichen anatomischen Abänderungen dieser Theile verknüpft und zugleich soweit fixiert wurde, dass die hohlkegelförmigen Ausstülpungen auch im schattigen Hintergrunde eines Gewächshauses zur typischen Ausbildung gelangen [2]). Es dürfte daraus zu folgern sein,

[1]) Über die Beziehungen einiger Eigenschaften der Laubblätter zu den Standortsverhältnissen. *Pringsheims* Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, XV. B., pag. 292.

[2]) Das mir zur Untersuchung vorgelegene Exemplar von *Begonia imp. var. sm.* war, gleich den ihr habituell ähnlichen Begonien-Arten, als

dass die Pflanze in ihrer Heimat ausschließlich an sonnigen Standorten vorkommt.

Was die mit einem localmechanischen Apparate ausgerüsteten Zotten von *Beg. imperialis var. smaragdina* betrifft, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass dieselben Verhältnisse, welche im Mesophyll verzweigte Stereiden nothwendig gemacht haben, auch in den Zotten die Ausbildung mechanischer Elemente zur Folge hatten. Es ist damit ein Fingerzeig gegeben, wie man sich ungefähr die Wirkungsweise derselben zu denken hat. Dass die in Rede stehenden Bastzellen bei ihrer centralen Lage nicht die Aufgabe haben können, die Zotten biegungsfest zu machen, liegt auf der Hand. Andererseits ist nicht einzusehen, weshalb die Zotten zugfest gebaut sein sollten, da ja eine dementsprechende Inanspruchnahme ausgeschlossen ist. Es bleibt also nur die Annahme übrig, dass die die Zotten der Länge nach durchziehenden Bastzellen die Aufgabe haben, eine zu weitgehende Schrumpfung der genannten Organe in der Längsrichtung hintanzuhalten. Es liegt offenbar im Interesse der Pflanze, dass bei beträchtlichem Wasserverluste auch die zahlreichen Zotten die Fähigkeit behalten, nach erneuter Wasserzufuhr wieder ihre ursprüngliche Form zu erlangen. Dass dies leichter und sicherer zu erreichen ist, wenn die Schrumpfung der wasserabgebenden Zotten in der Längsrichtung durch starkverdickte mechanische Elemente wesentlich eingeschränkt wird, ist unschwer einzusehen. Die Bedeutung der Zotten selbst aber dürfte darin zu suchen sein, dass ihre großen, wasserhältigen Epidermiszellen eine Verstärkung des Wassergewebsystems der Pflanze bilden. Der Zweck ihres mechanischen Apparates bestünde also kurz gesagt darin, die Wiederfüllung der entleerten Zotten mit Wasser zu erleichtern, respective zu ermöglichen. Mit diesem Erklärungsversuche steht es im Einklang, dass die Zotten der Laubblatt-Oberseite mit einem stärkeren

Schattenpflanze cultiviert worden. Hierauf ist es vielleicht zurückzuführen, daß sich ihr Assimilationssystem von dem der schattenliebenden Begonien nicht wesentlich unterschied. Die an den natürlichen Standorten gesammelten Exemplare von *Beg. imperialis* besitzen möglicherweise ein typischer ausgebildetes Palissadengewebe.

Skelet versehen sind, als jene der Unterseite, und dass die Zotten der verhältnismäßig nur kurze Zeit functionierenden Stipulae der Mehrzahl nach skeletlos sind.

Zum Schlusse will ich nur kurz bemerken, dass zweifellos auch die übrigen Varietäten von *Beg. imperialis*, respective die typische Form dieser Species den besprochenen anatomischen Bau besitzen. Ob auch andere Begonia-Arten diesen merkwürdigen Bau zeigen, müssen fernere Untersuchungen lehren. Dass man an allen Begonien, welche bloß im Schatten des Urwaldes gedeihen, den geschilderten Bau vergeblich suchen wird, dürfte ziemlich gewiss sein.

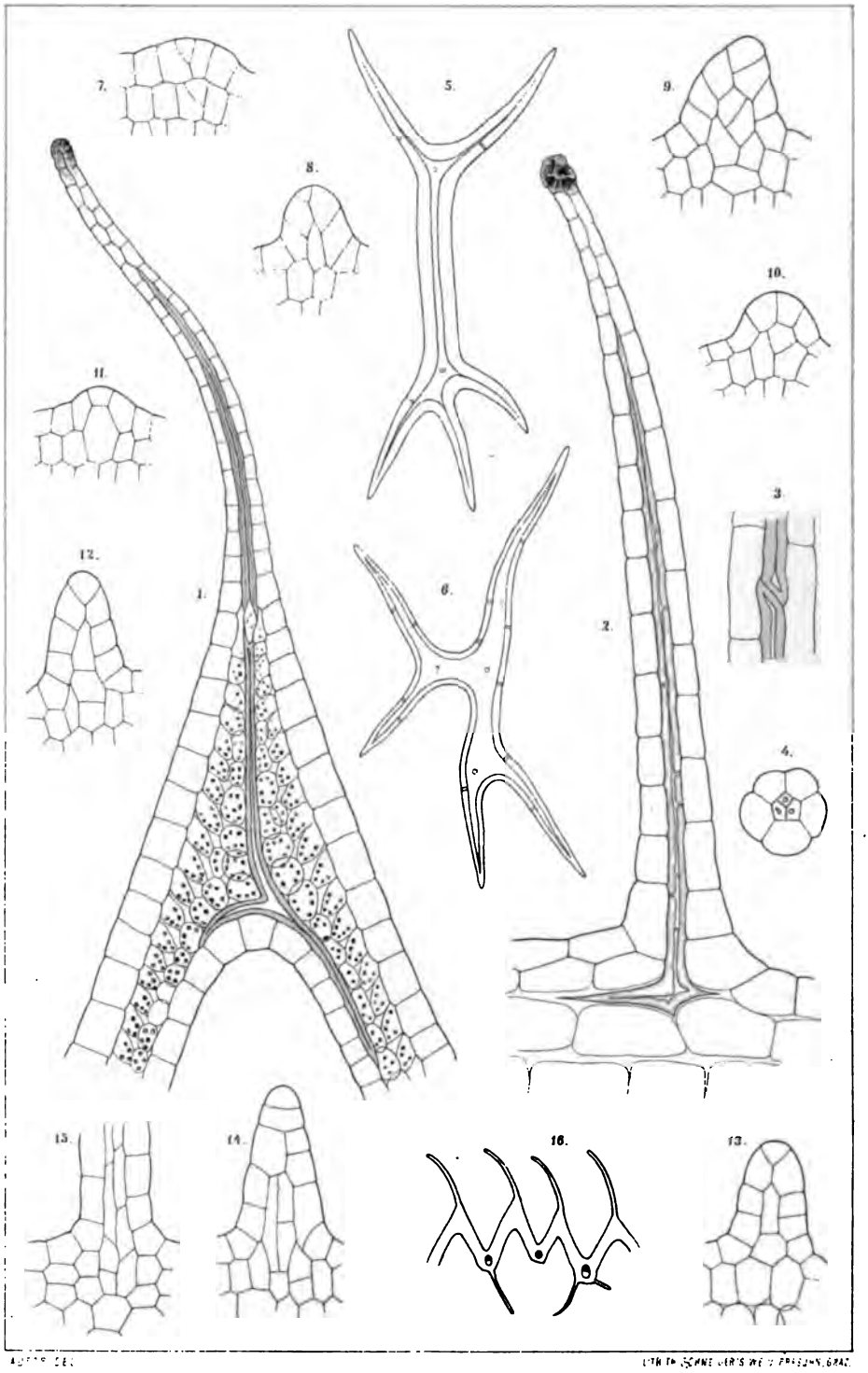
Graz, im November 1887.

Erklärung der Abbildungen.

(Sämmtliche Abbildungen beziehen sich auf *Begonia smaragdina*).

Fig. 1. Längsschnitt durch eine hohlkegelförmige Ausstülpung der Lamina und die ihr aufsitzende Zotte. V. 130.
Fig. 2. Zotte von einer stärkeren Blattrippe mit einem einzigen mechanischen Elemente. V. 210.
Fig. 3. Theil einer Zotte vom Blattstiel. V. 310.
Fig. 4. Querschnitt durch eine Zotte der Blattoberseite. V. 220.
Fig. 5 und 6. Verzweigte mechanische Elemente aus der Blattlamina. V. 200.
Fig. 7 und 8. Verschiedenalterige Zottenanlagen von der Blattunterseite. V. 500. (Vergl. den Text.)
Fig. 9—13. Verschiedenalterige Zottenanlagen von der Blattoberseite. V. 500. (Vergl. den Text.)
Fig. 14. Junge Zotte vom Blattstiel. V. 500.
Fig. 15. Unterer Theil einer jungen Zotte vom Blattstiel. V. 380.
Fig. 16. Theil eines Querschnittes durch die Lamina, schwach vergrößert.

G.Haberlandt: Zur Anatomie der Begonien.



Die Reblaus.

Vortrag gehalten in der Monatsversammlung am 23. April 1887

von Professor Dr. Gustav Wilhelm.

Unter den über 300.000 Thierarten, welche die beschreibende Naturgeschichte aufzählt, hat keine in den letzten Jahrzehnten so viel von sich reden gemacht, keine zu so zahlreichen Versuchen und Untersuchungen Veranlassung gegeben, keine eine so umfangreiche Literatur hervorgerufen, keine in so eingehender Weise die gesetzgebenden Factoren fast aller Culturländer beschäftigt, keine aber auch dem Wohlstande so empfindliche Wunden geschlagen, wie der kleine mit unbewaffnetem Auge kaum wahrnehmbare Kerf, der den gefürchteten Namen der Reblaus *(Phylloxera vastatrix)* trägt.

Bereits im Jahre 1865 wurde im südlichen Frankreich, und zwar in Pujaut bei Roquemaure (Dept. du Gard) eine räthselhafte Krankheit des Weinstockes beobachtet, welche sich rasch in die angrenzenden Departements Bouches du Rhône, Hérault und Vaucluse verbreitete und bald auch in dem weinberühmten Gebiete von Bordeaux auftrat, so dass im Jahre 1868 bereits an 100 *ha* Weingärten von dem Übel ergriffen und theilweise vernichtet waren und ernstliche Besorgnis die Kreise der Weinbauer ergriff.

Als Ursache der Krankheit wurde im Jahre 1868 durch den Botaniker Professor *Planchon* in Montpellier eine an den Wurzeln schmarotzende Laus erkannt, welche derselbe mit dem Namen *Rhizaphis* (Wurzellaus) bezeichnete. Als man später ihre Zugehörigkeit zu dem 1834 von *Boyer de Fonscolombe* aufgestellten Genus *Phylloxera* (von φύλλον, Blatt und ξηραίνω, ich vertrockne, also Blattvertrocknerin) erkannte, erhielt sie den nunmehr allgemein angenommenen Namen *Phylloxera vastatrix Planchon.*

Als deutsche Bezeichnung können wir getrost Reblaus wählen, denn wenn auch andere Schnabelkerfe (Rhynchoten), wie z. B. die häufig auftretende Rebenschildlaus *(Coccus vitis F.)* und die seltener vorkommende Rebenblattlaus *(Aphis vitis Scop.)* auf dem Rebstocke schmarotzen, so ist doch der Schaden, welchen dieselben anrichten, verschwindend klein gegen die Verheerungen der Phylloxera, welche daher den Namen Reblaus *par excellence* gerade so verdient, wie ja auch die durch den Pilz *Oidium Tuckeri Tul.* hervorgerufene Erkrankung des Weinstockes und seiner Früchte als Traubenkrankheit, die durch *Phytophthora (Peronospora) infestans de B.* veranlasste Erkrankung der Kartoffelstauden und ihrer Knollen als Kartoffelkrankheit schlechtweg bezeichnet werden, obwohl Weinstock wie Kartoffel noch von einer Anzahl anderer Pilzkrankheiten befallen werden.

Für den Weinbau treibenden Theil Europas war die Reblaus eine neue Entdeckung, denn sie war in unserem Welttheile bisher bloß in Treibhäusern Englands und Irlands beobachtet worden, in denen sie *Westwood* 1863 aufgefunden hatte. In Amerika dagegen war sie bereits seit 1854 bekannt, allerdings in einer Form des Auftretens, welche von der in Frankreich zuerst beobachteten wesentlich verschieden war. Denn der New-Yorker Entomologe *Asa Fitsch*, dem wir die erste Beschreibung des von ihm *Pemphigus vitifolii,* Blasenblattlaus des Weinstockes, genannten Insectes verdanken, kannte dasselbe nur als Bewohner von Gallen auf den Weinblättern; erst weit später, angeblich 1870 durch den Staats-Entomologen Professor *Riley,* wurde die Reblaus auch in Amerika als Wurzelverwüster constatiert. Dass sie übrigens entschieden amerikanischen Ursprunges ist und auch in Amerika schon in früherer Zeit als Wurzelschädling auftrat, ist wohl nicht zu bezweifeln; das wiederholte Fehlschlagen der Anbauversuche mit europäischen Weinreben in verschiedenen Gegenden Nord-Amerikas, östlich von den Felsengebirgen, welches früher räthselhaft erschien, ist sicher nur den Angriffen der Reblaus zuzuschreiben.

Seit ihrer ersten Entdeckung hat sich nun die Reblaus nicht nur in Frankreich in einer wahrhaft erschreckenden

Weise verbreitet, sondern sie ist auch in den meisten anderen Weinländern Europas, darunter leider auch in Österreich und Ungarn, sowie in Algier, in Südafrika und in Australien aufgetreten.

Doch bevor ich näher auf die dermalige Verbreitung der Reblaus und auf den Schaden, den sie bisher dem Weinbau zugefügt hat, eingehe, will ich einen Überblick über die Lebensweise dieses Thieres geben und dabei von der bei uns gewöhnlichen Art des Auftretens desselben an den Wurzeln des Weinstockes ausgehen.

An den Wurzeln der befallenen Weinstöcke findet man den ganzen Sommer hindurch die Larvenform der Reblaus in Gestalt von im ausgewachsenen Zustande oft nur 0·5 *mm* langen grünlichgelben Insecten, welche einen breiten eiförmigen Leib mit zwei Fühlern, einer dreigliederigen, drei Stechborsten umschließenden Rüsselscheide und sechs kurzen Beinen besitzen. Die Leibesringe sind am Rücken mit kleinen Höckerchen (Warzen) besetzt. Diese Wurzelläuse senken ihre Stechborsten tief in das Zellgewebe der zarten Faserwurzeln der Rebe, an denen infolge dessen Anschwellungen von sichelförmiger, knieförmiger oder birnförmiger Gestalt, die sogenannten Nodositäten, entstehen, deren Vorkommen das sicherste Merkmal des Vorhandenseins der Reblaus ist.

Die festgesaugten Thiere bleiben Tage, ja Wochen lang an derselben Stelle und legen rings um sich eine Anzahl Eier, ohne sich vorher begattet zu haben. Die Zahl der Eier scheint verschieden zu sein; *Planchon* beobachtete, dass eine Reblaus in sechs Tagen dreißig Eier legte, *Rößler* sah eine Reblaus bis 42, *Signoret* sogar 200 Eier legen. Im Mittel dürften 50 bis 60 Eier anzunehmen sein. Die Eier sind oval, gelblich, etwa 0·3 *mm* lang. Schon nach vier bis acht Tagen entschlüpfen die jungen Rebläuse dem Ei; sie sind heller, kleiner, schlanker, langbeiniger und weit beweglicher als ihre Mütter, laufen lebhaft herum, saugen da und dort an zarten Stellen der Wurzeln und häuten sich dreimal, nach je fünf bis acht Tagen, wobei sie größer, schwerfälliger und kurzbeiniger werden. Nach etwa vierzehn Tagen bis drei Wochen sind die Wurzelläuse ausgewachsen, sie saugen sich nun auch

an einer geeigneten Stelle fest und beginnen, gleichfalls ohne vorherige Begattung mit dem Eierlegen. Im Laufe des Sommers folgen auf diese Art wohl fünf bis acht Generationen, und wenn man auch beobachtet hat, dass die Fruchtbarkeit der Generationen abnimmt, so dass z. B. die Thiere der zweiten Generation nur 30 bis 40, jene der fünften oder sechsten nur 10 bis 20 Eier legen, so ist es doch erklärlich, dass diese Art der parthenogenetischen Fortpflanzung eine riesige Vermehrung ermöglicht und dass von einem einzigen Stammthiere im Laufe eines Sommers weit über hundert Millionen Nachkommen abstammen können!

Gegen den Herbst zu hört das Eierlegen auf. Die älteren Thiere gehen wohl größtentheils zu Grunde, die jüngeren ziehen sich, um den Frösten zu entgehen, in tiefere Bodenschichten und bringen den Winter im Ruhestande zu. Die Frühjahrswärme weckt die überwinterten Thiere zu neuem Leben; sie suchen sich in den oberen Erdschichten neue Saugplätze und das Fortpflanzungsgeschäft beginnt aufs neue. Durch unmittelbare Beobachtung hat man festgestellt, dass diese Vermehrungsweise drei Jahre nacheinander ohne Störung fortgedauert hat.

Aber neben dieser Vermehrungsart findet noch eine andere Vermehrung statt.

Im Laufe des Sommers, meistens gegen Ende desselben zeigen sich neben den Mutterthieren der eben geschilderten Art auch junge Rebläuse im Boden, die dunkler gefärbt sind, ein helleres Querband über den schlankeren Leib zeigen und längere Füße besitzen. Außerdem aber tragen diese Thiere, die man *Nymphen* nennt, an beiden Seiten des Leibes, und zwar an den Brustsegmenten, lappenförmige Anhängsel, die Flügelscheiden. Sie bewegen sich lebhaft im Bereiche der oberflächlichen Wurzeln, legen keine Eier, kriechen aber bei schöner, warmer Witterung an dem Rebstock empor und verwandeln sich durch nochmalige Häutung in geflügelte Rebläuse. Die Nymphen bilden demnach die Übergangsform zu den geflügelten Rebläusen. Ihr zahlreicheres oder spärlicheres Erscheinen ist jedenfalls von äußeren Verhältnissen abhängig. *Rößler* (Klosterneuburg) ist der Ansicht, dass der

durch das Absterben der befallenen Rebstöcke eintretende Nahrungsmangel die Ursache sei, dass die Nymphen zahlreicher auftreten, während *Roulet* (Neuenburg) in der stärkeren Erwärmung des Bodens durch die Sonnenstrahlen, wie sie an den Rändern der Weinberge und an Stellen, an denen die vorhandenen Rebstöcke den Boden nur schwach beschatten, z. B. bei zu lichtem Stande oder dort, wo die von den Rebläusen befallenen Stöcke nur mehr kümmerliches Wachsthum zeigen oder bereits ganz abgestorben sind, den Grund ihres häufigeren Erscheinens findet.

Wenden wir uns nunmehr den geflügelten Rebläusen zu.

Dieselben sind dunkler, etwas größer als die ungeflügelten, haben einen schlankeren Körper, längere Fühler und längere Beine und einen kürzeren Saugrüssel als diese und besitzen vier große wasserhelle mit spärlichen feinen Längsadern gezeichnete Flügel, die im ruhenden Zustande flach über den Rücken gekreuzt liegen. Diese Flügel sind nahezu doppelt so lang als der Leib des Thieres.

Die geflügelten Rebläuse erheben sich von den Rebstöcken und können von der herrschenden Luftströmung getragen, ziemliche Entfernungen zurücklegen.

Auch diese geflügelten Rebläuse legen ohne vorhergegangene Paarung Eier, aber nur drei bis höchstens sechs an der Zahl, und zwar an die Blätter oder den Stamm des Rebstockes. Diese Eier weichen aber in Gestalt und Aussehen wesentlich von den Eiern der ungeflügelten Thiere ab; ein oder zwei derselben sind dunkler gefärbt und kleiner, etwa 0·26 *mm* lang, die übrigen aber heller und größer, ungefähr 0·4 *mm* lang. Diese Eier sind richtiger als eiförmige Puppen zu bezeichnen, aus denen sodann nach 12 bis 14 Tagen die vollständig entwickelten, geschlechtlich differenzierten Rebläuse, aus den kleineren Eiern die Männchen, aus den größeren die Weibchen, ausschlüpfen.

Diese geschlechtlich differenzierten Rebläuse sind in der Gestalt den uns schon bekannten, an den Wurzeln lebenden Rebläusen ähnlich, aber erheblich kleiner, insbesondere die Männchen. Sie haben weder Flügel noch Saugrüssel und zeigen auch keine Höckerchen auf dem Rücken. Diese Thiere

nehmen keinerlei Nahrung auf und paaren sich bald nach dem Ausschlüpfen, worauf das Männchen stirbt. Das Weibchen aber, dessen Hinterleib ein großes, ungefähr drei Viertel desselben ausfüllendes Ei durchschimmern lässt, legt nach einiger Zeit unter die aufgesprungene Rinde des zweijährigen Holzes oder in Ritzen und Spalten derselben dieses Ei, das größer als die Eier der im Boden lebenden Thiere und anfangs gelblich, später olivengrün ist.

Dieses Ei ist bestimmt, im folgenden Frühjahre die Stammutter ungezählter kommender Generationen zu liefern. Es wird Winter-Ei genannt. Aus dem Winter-Ei kriecht im Frühjahre eine junge Reblaus aus, welche wie alle im Boden auskriechenden Läuse gestaltet ist, am Rebstocke hinab in den Boden eindringt, sich dreimal häutet und ihre zerstörende Thätigkeit und die Eierablage beginnt.

So sind wir an dem Ausgangspunkte wieder angelangt und ist der Kreislauf geschlossen, den der verdienstvolle Entomologe Lichtenstein in Montpellier auf einer Tafel sehr übersichtlich dargestellt hat.

So, wie ich dies jetzt angegeben habe, vollzieht sich dieser Kreislauf bei uns in Europa. In Nordamerika dagegen zeigt die Reblaus eine etwas abweichende Lebensweise. Die aus dem Winter-Ei ausgeschlüpften Thiere gehen nicht an dem Stamme hinab in den Boden, sondern hinauf zu den Blättern und saugen sich an der Oberseite derselben fest. Infolge des Stiches entsteht rings um die angestochene Stelle herum eine Zellenwucherung, die zur Bildung einer erbsengroßen topfartigen, oben offenen Geschwulst, einer sogenannten Galle, führt, auf derem Grunde die Reblaus sitzt. Auf der Unterseite des Blattes entspricht der Galle eine rundliche Anschwellung. Die Reblaus in der Galle häutet sich dreimal, wächst zum Mutterthiere heran und legt wie die Wurzellaus ohne vorhergegangene Paarung Eier, und zwar weit mehr als die letztere, 200 bis 800 Stück. Die diesen Eiern entschlüpfenden Jungen suchen sich auf demselben wie auf benachbarten Blättern Stellen, an denen sie sich festsaugen und neue Gallen erzeugen, sie häuten sich dreimal und legen Eier wie ihre Mütter, und wie bei den Wurzelläusen, so folgen

auch bei diesen Gallenbewohnern im Laufe des Sommers mehrere Generationen aufeinander.

Trotz der stärkeren Vermehrung dieser Reblausform ist aber der Schaden, den sie anrichtet, kaum von Bedeutung. Denn die auf den Blättern lebenden Thiere sind manchen schädlichen Einflüssen und den Angriffen von Raubinsecten ausgesetzt, wodurch ihre Zahl vermindert wird, und die Gallen beeinträchtigen die Functionen der Blätter nicht in dem Maße, wie das Saugen der unterirdisch lebenden Rebläuse an den Wurzeln die Thätigkeit der letzteren. Im Herbste welken allerdings die mit Gallen besetzten Blätter früher und fallen eher ab; die Rebläuse verlassen dieselben nun und überwintern im Boden.

Übrigens kommen auch in Amerika, mitunter auf denselben Stöcken, sowohl Blattbewohner als Wurzelläuse vor, und man will beobachtet haben, dass die Stöcke umsoweniger Thiere der einen Form beherbergen, je zahlreicher sich jene der andern Form auf ihnen finden.

In Europa hat man bisher nur in sehr vereinzelten Fällen von Rebläusen hervorgerufene Blattgallen aufgefunden, ohne dass die Ursache dieses seltenen Vorkommens bekannt wäre.[1]) Es scheint aber, dass die Wurzeln des europäischen Weinstockes *Vitis vinifera L.* den Rebläusen besser behagen als die Blätter desselben, während bei den meisten in Amerika einheimischen Arten des Weinstockes das Gegentheil stattfindet. Erweisen sich ja auch andere Schädlinge als Feinschmecker und unterscheiden zwischen den Pflanzenarten, ja selbst Spielarten und Sorten, deren Wurzeln, Blätter oder Früchte sie angreifen, so dass man in manchen Fällen die Culturpflanzen dadurch erfolgreich vor den Angriffen gewisser thierischer Feinde schützen kann, dass man andere Pflanzen, welche letztere besonders gerne angehen, als sogenannte Fangpflanzen anbaut. So kann man die gefürchteten Rüben-

[1]) Im Sommer 1887 wurden von Professor *Em. Rathay* solche Gallen im Versuchsweingarten der k. k. önologisch-pomologischen Lehranstalt in Klosterneuburg sowohl auf ungarischen als auf amerikanischen Reben aufgefunden. Es ist dies der erste in Österreich und Deutschland constatierte Fall des Auftretens der gallenbewohnenden Form der Reblaus.

Nematoden (*Heterodera Schachtii A. Schm.*), welche die wesentliche Ursache der sogenannten Rübenmüdigkeit des Bodens sind, von den Zuckerrüben abhalten, wenn man zwischen die Reihen der letzteren Kohlarten (Kopfkraut, Kohl, Kohlrabi) oder Gartenkresse säet, welche Pflanzen von den Nematoden bevorzugt werden. Dass sich Wespen und Obstmaden die besten Früchte aussuchen ist allbekannt.

Der Umstand aber, dass die Rebläuse die Wurzeln mancher amerikanischen Reben nicht in dem Grade schädigen, als die der europäischen Reben, hat noch weitere Gründe, auf welche ich noch zurückkommen werde.

Aus dem über die Entwicklung und die Lebensweise der Reblaus Angeführten lassen sich die Ursachen der raschen Verbreitung dieses Schädlinges erkennen. In erster Linie ist es die riesige Vermehrung der Wurzelläuse (beziehungsweise in Amerika der Gallenbewohner) auf dem Wege der parthenogenetischen Fortpflanzung, welche diese Verbreitung herbeiführt.

Wenn sich die Rebläuse an einem Stocke einmal eingenistet haben, so krümmen und verdicken sich die zunächst von ihnen angegriffenen Wurzelspitzen und es entstehen jene Anschwellungen oder Nodositäten, die ich bereits als das sicherste Merkmal der Reblaus-Infection bezeichnet habe. Der Stich und das Saugen der Reblaus an und für sich wäre noch nicht so bedenklich, aber die infolge desselben entstehenden Anschwellungen sind es, weil sie ein Aufspringen des zarten Oberhäutchens der Wurzeln veranlassen und dadurch die Fäulnis des Zellgewebes und die Zerstörung der Wurzel durch dieselbe verursachen. Sind die Wurzelspitzen zerstört, so ziehen sich die Rebläuse auf die älteren, dickeren Theile der Wurzel, an denen ebenfalls Anschwellungen, sogenannte Tuberositäten, hervorgerufen werden. Dies geschieht meist gegen den Herbst des ersten Jahres, in welchem sich äußerlich, an dem oberirdischen Theile des Rebstockes, noch keinerlei Anzeichen der Infection zeigen. Im folgenden Jahre bilden sich aus den noch nicht zerstörten älteren Wurzeltheilen neue Würzelchen, wenn auch nur in verminderter Zahl; dieselben werden aber alsbald von den Reb-

läusen zerstört und die Fäulnis dehnt sich nunmehr auch auf die älteren schon im Vorjahre angegriffenen Wurzeln des Rebstockes aus, der jetzt auch schon an seinen oberirdischen Theilen deutliche Zeichen der eingetretenen Vegetationsstörung zeigt. Im dritten Jahre treten diese Anzeichen in vollem Grade auf und sterben die Stöcke, deren Bewurzelung schon zerstört und verfault ist, in der Regel auch ab.

Untersucht man aber solche dem Absterben nahe oder bereits abgestorbene Stöcke, so kann man meistens nur noch die Zerstörung der Wurzeln constatieren, nicht aber die Missethäter nachweisen, welche dieselbe verschuldet haben, denn wie die Ratten das sinkende Schiff, so haben auch die Rebläuse die Stöcke verlassen, welche ihnen wenig oder gar keine Nahrung mehr liefern konnten, und sich unter der Erde und über der Erde wandernd nach allen Richtungen zu den nächsten Stöcken begeben.

Unter der Erde wird diese Wanderung durch die Klüfte und Spalten des Bodens, und in den geschlossenen Weingärten, in denen bei dem gewöhnlich ziemlich engen Stande der Stöcke auch die Wurzeln derselben vielfach durcheinanderwachsen, ja sich berühren, auch unmittelbar von Wurzel zu Wurzel stattfinden.

Aber auch über der Erde finden, und zwar, wie es scheint, in weit größerem Maße, solche Wanderungen statt, indem die Rebläuse, wahrscheinlich am Stamme des befallenen Stockes emporkriechend, an die Oberfläche gelangen und nun den Weg zum nächsten gesunden Stocke finden, an dem sie zur Wurzel und an dieser zu den jüngsten Wurzelspitzen hinabsteigen.

So verbreitet sich das Übel concentrisch oder strahlenförmig um den zuerst ergriffenen Stock. Die anfänglich befallene Stelle vergrößert sich rasch; im Mittelpunkte, dem Herde des Verderbens sterben die Stöcke ganz ab, um dieselbe herum erstreckt sich eine Zone mit bereits von den Rebläusen stärker angegriffenen, mehr weniger im Wachsthum geschädigten Weinstöcken, und diese umgibt ein weiterer Gürtel, in welchem die Reblaus ihr verheerendes Werk bereits begonnen hat, aber die Folgen desselben an den Weinstöcken noch nicht bemerklich sind.

Aber bald beobachtet man auch an anderen Stellen derselben oder angrenzender Weingärten dieselben Symptome. Es bilden sich neue Herde mit ähnlicher concentrischer Erweiterung, es fließen die ergriffenen Stellen zusammen und das Verderben tritt in immer sich steigerndem Maße auf.

Dies ist das Werk der geflügelten Rebläuse, durch welche neue Colonien ins Leben gerufen werden.

Da aber die geflügelten Rebläuse auch weitere Entfernungen, besonders mit Hilfe des Windes, zurücklegen können, so wird durch dieselben das Übel auch auf Weingärten übertragen, welche weit von dem Infectionsherde entfernt sind, besonders wenn sie in Richtungen liegen, nach welchen der Wind häufiger weht.

Diese Verbreitung findet erst gegen Ende August und im September statt, und zwar besonders in den wärmeren südlichen Weingegenden und in warmen Jahrgängen. In kühleren Gegenden und in feuchten kühlen Jahrgängen treten Nymphen und geflügelte Rebläuse viel seltener auf.

Neben dieser natürlichen Verbreitung der Reblaus ist aber auch die Verschleppung derselben durch den Menschen ins Auge zu fassen, welche auf mannigfache Art vorkommen kann, z. B. an den Kleidern und der Beschuhung von Personen, welche in inficierten Weingärten gearbeitet haben, durch die dabei benützten Werkzeuge und die an denselben haftende Erde und durch den Verkehr mit Weinreben und selbst mit anderen Pflanzen. Vor allem sind in dieser Richtung bewurzelte Reben, wie sie zur Anlage von Pflanzungen benützt werden, höchst gefährlich, und thatsächlich lässt sich an vielen Orten die Einschleppung der Reblaus durch solche Wurzelreben mit voller Bestimmtheit nachweisen.

Auf diesem Wege hat auch ohne Zweifel die erste Einschleppung der Reblaus aus Amerika nach Europa stattgefunden.

Denn das erste Auftreten der Reblaus in Frankreich fiel in eine Zeit, in welcher man der damals in verheerender Weise auftretenden Traubenkrankheit wegen große Mengen von amerikanischen Reben, die von dem *Oidium Tuckeri* nicht

so leicht befallen werden, nach Frankreich eingeführt hatte. Es ist allerdings auffällig, dass schon lange vorher amerikanische Reben nach Europa gebracht und da und dort in Rebschulen, in Gärten und Weinbergen cultiviert wurden, ohne dass man eine Einschleppung der Reblaus beobachtet hätte. So ist z. B. die unter dem Namen *Isabella* bekannte und ihres üppigen Wuchses, wie ihrer auffallend großen, auf der Rückseite silberweißen Blätter wegen zur Bekleidung von Mauern und Lauben beliebte Spielart der amerikanischen *Vitis labrusca L.* schon im Jahre 1828 durch Erzherzog Johann aus Nordamerika bezogen und in Steiermark eingeführt worden, wo sie dermalen da und dort selbst als Keltertraube benützt wird, ohne dass man irgend eine Spur der Reblaus dabei gefunden hätte. Und doch gehört gerade diese Traubensorte, die sich gegen das *Oidium Tuckeri* sehr widerstandsfähig erweist, nicht zu denjenigen, die den Angriffen der Reblaus widerstehen.

Heute findet sich die Reblaus aber an vielen Orten, an welche niemals amerikanische Reben gekommen sind und an welche sie daher, soferne die natürliche Verbreitung oder anderweitige Verschleppung von angrenzenden Infectionsherden ausgeschlossen erscheint, nur durch europäische Reben eingeführt sein kann.

Für die mitunter aufgestellte Behauptung, dass die Reblaus schon früher in Europa vorhanden war, aber sich erst in den letzten zwei Jahrzehnten in so verheerender Weise bemerklich mache, fehlen genügende Beweise.

Was aber den dermaligen Umfang der Verheerungen durch die Reblaus anbelangt, so mögen darüber folgende Zahlen Aufschluss geben.

Ich beginne mit Frankreich, dem Lande, in welchem die Reblaus zuerst in ihrer vollen Gefährlichkeit erkannt wurde. Im Jahre 1868 waren, wie ich schon erwähnte, 100 *ha* von dem Übel ergriffen, 1872 waren bereits 100.000 *ha* inficiert, 1877 288.000 *ha* vollkommen verwüstet, 365.000 *ha* aber mehr weniger angegriffen, 1880 waren in 45 Departements 558.605 *ha* Weingärten zerstört, 454.254 von der Reblaus befallen, 1885 hatte sich das verseuchte Gebiet bereits über

53 Departements ausgedehnt.[1]) Die Verluste, welche Frankreich seit dem Jahre 1869 bis 1885 durch die Reblaus erlitten hat, werden auf 13½ Milliarden Franken, nach jetzigem Curse über 6·8 Milliarden Gulden berechnet. Der Weinertrag Frankreichs ist unter die Hälfte seiner früheren Höhe gesunken.

In Portugal wurde das Vorkommen der Reblaus im Jahre 1872 wahrgenommen, 1878 waren 4000, 1881 schon 130.000 *ha* von derselben ergriffen.

In Österreich fand man im Mai 1872 in dem Versuchsweingarten der Klosterneuburger Obst- und Weinbauschule die ersten Spuren der Reblaus. Die ersten lebenden Thiere wurden dort an mehreren, auffallend im Wachsthum zurückgebliebenen Stöcken der Clävnertraube gefunden; etwa 6 *m* von denselben befanden sich verschiedene schon im Jahre 1868 theils directe aus North-Hoboken in Nord-Amerika, theils aus dem Großherzogthum Baden bezogene amerikanische Reben, insbesondere *Vitis riparia* (Clinton-Rebe). Letztere zeigten nicht die mindesten äußeren Anzeichen einer Erkrankung, sondern waren im Gegentheil frisch und üppig, die Untersuchung der Wurzeln aber ergab trotzdem ungemein starke Besetzung mit Rebläusen.

Der Versuchsweingarten in Klosterneuburg war eine weit berühmte Musteranlage und es ist begreiflich, dass man schon deshalb alle irgend erdenklichen Mittel versuchte, das Übel zu bekämpfen. Auch schien dies anfangs gelingen zu wollen, doch schon 1874 zeigte sich, dass nicht nur alle Anstrengungen vergeblich waren, sondern sogar nur dazu beigetragen hatten, der Verbreitung der Reblaus in der Nachbarschaft dieses Infectionsherdes Vorschub zu leisten. Der ganze 5 *ha* große Versuchsweingarten wurde daher ausgerodet und

[1]) Nach den neuesten officiellen Berichten sind von der ehemals 2·5 Millionen *ha* umfassenden Weinbaufläche Frankreichs bis zum Jahre 1887 782.632 *ha* (31·3 % der Gesammtfläche) von der Reblaus zerstört, 600.326 *ha* (24·0 % der Fläche) inficiert worden. Da seit dem Auftreten der Reblaus 280.000 *ha* Weingärten neu angelegt wurden, so beträgt die Weinbaufläche Frankreichs jetzt ungefähr 2 Millionen *ha*. Die Verwüstung schreitet gegenwärtig viel langsamer vor, als in den früheren Jahren; 1886 wurden in Frankreich nur 2000 *ha* zerstört, 9000 *ha* inficiert.

dessen Boden mit Schwefelkohlenstoff imprägniert, um jede Spur des Feindes zu vertilgen.

1875 wurde im Nussdorfer Weingebirge die Reblaus constatiert, 1882 wurde sie auch in den Weingebirgen jenseits der Donau, in den Bezirken Korneuburg und Oberhollabrunn, und im Badener Weingebirge bei Pfaffstädten aufgefunden und die Ausdehnung des verseuchten Gebietes in Nieder-Österreich wächst zusehends. Die amtlichen Berichte weisen für 1884 1150 ergriffene Parcellen mit 343·4 *ha*, für 1885 1677 Parcellen mit 430·9 *ha* und für 1886 in 28 Gemeinden 2575 Parcellen im Ausmaße von 622·4 *ha* auf; von der 1060 *ha* umfassenden Weinbaufläche des politischen Bezirkes Hernals, zu welchem die geschätzten Lagen von Klosterneuburg, Weidling, Nussdorf und Grinzing gehören, sind rund 321 *ha*, also über 30% von der Reblaus inficiert![1])

Im Jahre 1880 wurde die Reblaus in Istrien aufgefunden, wo im Jahre 1885 eine Fläche von mehr als 83 *ha* als inficiert nachgewiesen wurde und gegen 1884 eine Vermehrung von fast 24 *ha* eingetreten ist. Es wurde dort auch beobachtet, dass auf den in sonniger Hügellage befindlichen Weingärten der Gemeinde Isola die Zunahme eine weit raschere ist, als auf dem tiefgründigen, ebenen und feuchten Terrain der Gemeinde Pirano.

Einen sehr beträchtlichen Umfang hat die Reblaus-Invasion in Süd-Steiermark, die ebenfalls im Jahre 1880 constatiert wurde, erreicht. In den Gerichtsbezirken Rann Lichtenwald und Drachenburg waren 1884 bereits in den eilf Ortsgemeinden Wisell, Pischätz, Boisno, Globoko, Sromle Kapellen, Artitsch, Pleterje, Videm (Bezirk Rann), Senovo (Bezirk Lichtenwald) und Königsberg (Bezirk Drachenburg) fast 1200 Parcellen mit 408·6 *ha* von der Reblaus befallen,

[1]) Im Jahre 1887 hat sich die inficierte Fläche Niederösterreichs durch die Constatierung des Vorhandenseins der Reblaus in Weingärten von Brunn, Perchtoldsdorf und Tribuswinkel (Bezirkshauptmannschaft Baden), Kierling, Höflein und Neustift (Bezirkshauptmannschaft Hernals), Leitzersdorf und Bisamberg (Bezirkshauptmannschaft Korneuburg) Haders (Bezirkshauptmannschaft Oberhollabrunn) und Sarasdorf (Bezirkshauptmannschaft Bruck a. d. L.) abermals ansehnlich vergrößert.

was 25·1% der gesammten Weinbaufläche jener Gemeinden entspricht. Hiezu kommt, dass am 9. Juli des Jahres 1886 auch im Koloser Weingebirge bei Sauritsch und Ankenstein, sowie ebenfalls im vorigen Sommer bei Fautschberg (Bezirk Drachenburg) neue Reblausherde entdeckt wurden, welche sich über eine Fläche von mindestens 25 *ha* erstreckte. Ohne Zweifel ist die Reblaus aus den angrenzenden Theilen Croatiens, in denen sie seit Jahren ihre verheerende Thätigkeit entfaltet, nach Steiermark verschleppt worden.

Ebenfalls von Croatien her wurde der an dieses Land angrenzende Bezirk Gurkfeld unseres Nachbarlandes Krain von der Reblaus inficiert und hat das dortige Gebiet eine ansehnliche Ausdehnung erreicht. Nach amtlichen Quellen ist dort eine Fläche von ungefähr 515 *ha* als inficiert zu betrachtet.

Weitaus bedeutender aber ist der Umfang, den die Verheerungen der Reblaus in Ungarn angenommen haben. Im Jahre 1875 wurde daselbst der erste Infectionsherd in Panscova entdeckt, bis 1880 hatte man schon 34, bis 1884 bereits 74 neue Herde aufgefunden und heute kann man annehmen, dass kein Weingebirge Ungarns reblausfrei ist und die verseuchte Fläche bereits weit über 10.000 *ha* beträgt.[1])

In weit geringerem Grade als Österreich-Ungarn wurden bisher das deutsche Reich und die Schweiz von der Reblaus heimgesucht. In beiden Gebieten wurde sie im Jahre 1874 zum erstenmale aufgefunden. Im deutschen Reiche trat sie an zahlreichen Orten, aber meist nur vereinzelt in Gärten und an Spalieren auf, und zwar von Hägenheim und Mühlhausen im Süden bis Hamburg im Norden, von Metz im Westen bis Breslau im Osten, doch nur in Ahrthale bei Landskron und im Rheinthale bei Linz entstanden größere Infectionsherde und im ganzen mögen etwa 80 *ha* von der Reblaus befallen sein.[2])

[1]) Nach den neuesten amtlichen Quellen wird die bis Ende 1887 von der Reblaus inficierte Weinfläche in Ungarn sogar auf 76.168 *ha* angegeben, von denen 32.000 *ha* bereits vernichtet sind. Nur an drei Orten Ungarns (Fünfkirchen, Hold-Mezö-Vasarhelyi und Klausenburg) ist bisher ihre Ausrottung gelungen.

[2]) Im August 1887 wurde die Reblaus in der Nähe von Dresden aufgefunden und die eingeleiteten Erhebungen ergaben eine Ausdehnung der Infection über 41·5 *ha*.

Auch in der Schweiz ist die Reblaus in verschiedenen Cantonen, zuerst in Pregny bei Genf, und zwar in der Nähe von amerikanischen Rebstöcken, die in einem Garten des Herrn von *Rothschild* (und zwar in Treibhäusern) gezogen waren, dann in Neuenburg und in jüngster Zeit in Zürich und Basel aufgetreten, ohne jedoch bedeutende Verbreitung zu gewinnen.

Dagegen ist das weinreiche Spanien in fast allen seinen Weingebieten von dem Übel ergriffen worden und schon 1881 waren bei Malaga allein schon 60.000 *ha* inficiert. Nach Frankreich hat Spanien bisher am meisten durch die Reblaus gelitten.

In Italien wurde die Reblaus im Norden wie im Süden des Festlandes, in Sicilien und auf der Insel Sardinen aufgefunden und Ende 1884 waren schon 642 *ha* verseucht.

Auch Südrußland, Serbien, Rumänien und die Türkei sind bereits von der Reblaus heimgesucht und in gar manche Gegenden mag sie schon ihren Einzug gehalten haben, ohne dass sie bisher entdeckt wurde, denn ihr Vorhandensein wird meist erst an dem Absterben der Weinstöcke erkannt, welches aber, wie schon erwähnt, in der Regel erst im dritten Jahre der Invasion, zuweilen selbst später sich zeigt. Besonders dort, wo der Boden ein kräftiger und die Cultur eine sorgfältige ist und der Weinstock gedüngt wird, werden die Anzeichen der Infection in der Regel erst später eintreten, denn je kräftiger eine Pflanze entwickelt ist, desto energischer und desto länger kann sie den Angriffen ihrer Feinde im allgemeinen, kann also auch der Weinstock den Angriffen der Reblaus Widerstand leisten.

Es ist ein düsteres Bild, welches ich soeben entrollt habe und angesichts dieses so außerordentlichen Umsichgreifens des Übels erscheint wohl die Frage berechtigt, ob man nicht zu wenig gegen dasselbe gethan, die Gefahr unterschätzt und nicht genügend versucht habe, der Verbreitung des Schädlings Einhalt zu thun, ihn selbst auf das Äußerste zu bekämpfen?

Allerdings hat es längere Zeit gebraucht, bis man die Größe der Gefahr in vollem Umfange erkannte, als dies aber

geschehen, trachtete man auch mit nicht geringem Aufwande von Arbeitskraft und Hilfsstoffen den Kampf gegen die Reblaus zu führen, und zwar sowohl auf dem Wege der Vorbauung, als auch auf jenem des directen Angriffes.

Zum Schutze gegen Einschleppung und Verschleppung der Reblaus wurden in allen Staaten Gesetze und Verordnungen erlassen und Commissionen zur Überwachung der Weingärten und zur Leitung der Maßregeln gegen die Reblaus eingesetzt. Durch Verträge verpflichteten sich die Staaten gegenseitig zur Durchführung aller Maßnahmen, die zur Fernhaltung und Unterdrückung des Übels nothwendig sind. In einer vom 9. bis 17. September 1878 in Bern tagenden Conferenz von Vertretern fast aller Weinländer Europas wurden die Bestimmungen vereinbart, welche die Grundlage der internationalen Conventionen vom 17. September 1878 und vom 3. November 1881 sind. Die österreichischen Gesetze vom 3. April 1875 und vom 27. Juni 1885 ordnen die Maßnahmen an, durch welche man bei uns das Übel zu bekämpfen bestrebt ist.

Die französische Regierung hat schon 1869 einen Preis von 20.000 Franken für ein sicher wirkendes Mittel gegen die Reblaus ausgesetzt und denselben 1874 sogar auf 300.000 Franken erhöht und damit einen regen Wetteifer in Vorschlägen und Versuchen von Vertilgungsmitteln wachgerufen, doch ist der Preis bis zur Stunde noch nicht vergeben. Schon 1873 wurden von der departementalen Commission im Hérault auf der Domaine Las-Sorres 124 Mittel bei je 25 Weinstöcken in Anwendung gebracht, darunter sowohl alle möglichen Gifte (z. B. Arsenik, Grünspan, Sublimat und Calomel etc.) und übelriechenden Stoffe (Assa foetida, Knoblauch u. dgl.), als auch sehr unschuldige Dinge, wie Sägespäne, Siegellack, Ziegenhaar u. dgl., auf die man sonderbarer Weise auch verfallen war; und auch an anderen Orten wurden ähnliche Versuche gemacht, doch überall mit gleich ungenügendem Erfolge. Nur der Schwefelkohlenstoff hat sich als Vertilgungsmittel bis zu einem gewissen Grade bewährt, kommt aber so hoch zu stehen, dass seine Anwendung nicht überall möglich erscheint. Dieselbe erfolgte bisher meistens in der Weise, dass

man mit Hilfe eines eigenen Werkzeuges (des Gasparin'schen Vertheilpfahles oder Injectors) dreimal im Jahre, z. B. im Juni, Juli und October, eine solche Menge Schwefelkohlenstoff auf ungefähr 0·3 *m* Tiefe in den Boden einspritzt, dass dadurch zwar ein großer Theil der Rebläuse getödtet, die Stöcke selbst aber nicht wesentlich geschädigt werden. Man wendet hiebei jedesmal etwa 10 *g* für den Stock, bei dreimaliger Anwendung mithin 30 *g*, oder bei einer Anzahl von 16.000 Stöcken auf 1 *ha* 4·8 *q* Schwefelkohlenstoff an. In neuerer Zeit will man mit einer geringeren Menge bei nur zweimaliger Einspritzung (im Laufe des Winters und im Monate Mai), wobei im Ganzen nur 1·5 *q* auf 1 *ha* verbraucht werden, bereits genügende Erfolge erzielt haben. Um die Nachtheile dieses Verfahrens für die Weinstöcke abzuschwächen, müssen dieselben nebstbei eine sehr reichliche Düngung erhalten. Die Kosten für Beschaffung des Schwefelkohlenstoffes, die Entlohnung der erforderlichen Arbeitskräfte, endlich die Kosten für die Düngung machen dieses sogenannte Culturalverfahren zu einem so kostspieligen, dass dasselbe nur dort ausführbar erscheint, wo die Gewinnung eines ganz vorzüglichen Productes in reichlicher Menge gesichert ist.[1]) Wo die Weingärten einen so bescheidenen Durchschnittsertrag abwerfen, wie bei uns zu Lande, muss auf ein Verfahren verzichtet werden, das den jährlichen Aufwand für ein Hektar leicht um 200 fl. erhöhen würde.

Eine weitere Verwendung im Kampfe gegen die Reblaus findet der Schwefelkohlenstoff bei der Rodung befallener Weingärten behufs der Unterdrückung der Reblaus, indem man denselben in bedeutenden Mengen in Anwendung bringt, um die im Boden noch befindlichen Rebläuse zu tödten. So wurde bei der Ausrodung des schon erwähnten Versuchs-

[1]) Die Ausdehnung der in Frankreich nach dem culturellen Verfahren behandelten Weingärten betrug:

1880	5.672 *ha*
1881	17.125 „
1882	über 24.000 „
1884	33.446 „
1885	40.585 „
1886	47.215 „

weingartens in Klosterneuburg Schwefelkohlenstoff in großen Mengen zur Desinfection des Bodens verwendet. Wo die Reblaus vereinzelt auftritt und ihr Vorkommen rechtzeitig entdeckt wird und wo sich dasselbe auf eine kleinere Zahl von Stöcken beschränkt, ist allerdings die Möglichkeit vorhanden, durch Rodung der befallenen Stöcke und Verbrennen derselben und durch gründliche Desinfection des Bodens mit Schwefelkohlenstoff das Übel zu bannen und die Reblaus vollständig zu unterdrücken. Die Rodung und die sonstigen Maßnahmen dürfen hiebei aber nicht auf die erwiesenermaßen ergriffene Stelle beschränkt, sondern es muss auch noch ein Gürtel rings um dieselbe als sogenannte Sicherheitszone mit einbezogen werden, damit auch etwa schon weitergewanderte Rebläuse vernichtet werden. So wurde vor zwei Jahren in Dousko in Untersteiermark (Bez. Lichtenwald) auf einer Fläche von 316 m^2 eine Reblaus-Invasion entdeckt, welche von dem übrigen verseuchten Gebiete der Bezirkshauptmannschaft Rann 10 bis 12 *km* entfernt und durch ein coupiertes, zum Theil waldiges Terrain getrennt ist. Dort wurde die Unterdrückung in der Weise versucht, dass die ergriffene Stelle von 316 m^2 und eine dieselbe umgebende Sicherheitszone von 434 m^2, zusammen also 750 m^2, unter Anwendung von 200 *g* Schwefelkohlenstoff auf jeden Stock, vollständig gerodet wurde. Die Zukunft wird lehren, ob es durch diese nicht unbeträchtliche Kosten verursachende Operation wirklich gelungen ist, die Reblausgefahr von dem 56 *ha* umfassenden Weingebiete von Dousko, Armesku und Senovo abzuwenden.

Von anderen die Reblaus tödtenden Mitteln wurde nun das 1874 von dem französischen Chemiker *Dumas* empfohlene Kaliumsulfocarbonat in beschränktem Umfange angewendet. Es zersetzt sich im Boden und entwickelt dabei Schwefelkohlenstoff, während das Kalium zugleich düngend wirkt. Es ist aber noch theurer als Schwefelkohlenstoff und nur bei gleichzeitiger Anwendung größerer Wassermengen wirksam.[1])

Ein weiteres Mittel zur Vertilgung der Reblaus ist die

[1]) In Frankreich wurden 1885 5227 *ha*, 1886 4459 *ha* mit Kaliumsulfocarbonat behandelt.

periodische Bewässerung der Weingärten, bei welcher die Weingärten während der Vegetationszeit durch 25 bis 40 Tage — in kühleren Lagen kürzer, in wärmeren länger — derart unter Wasser gesetzt werden, dass letzteres 20 bis 25 *cm* hoch über dem Boden steht. Ein Weingarten im Departement Gard, welcher vor dem Jahre 1867 durchschnittlich 625 *hl* Wein im Jahr lieferte, war infolge der im genannten Jahre eingetretenen Reblaus-Infection im Jahre 1869 bereits im Absterben begriffen und brachte nur noch einen Ertrag von 35 *hl*; durch mehrjährige regelmäßige Überstauung wurde der Ertrag allmählich wieder auf 700 *hl* gebracht. Aber dieses Verfahren ist nur bei ebengelegenen Weingärten ausführbar und erfordert sehr bedeutende Wassermengen, welche nicht überall zur Verfügung stehen. Ob die bloße Überrieselung des Bodens in ähnlicher Art, wie sie auf unseren Wässerwiesen ausgeführt wird, einen genügenden Erfolg gewährt, ist nach den bisherigen Versuchen noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden.[1])

In Frankreich hat man auch die Erfahrung gemacht, dass Weingärten, welche auf Flugsand, sowie überhaupt auf Böden, die über 60 Procent Sand enthalten, angelegt wurden, von der Reblaus nicht zerstört werden und hat seitdem auf derartigen Böden Weingärten angelegt, welche den Angriffen der Reblaus widerstehen und bei reichlicher Düngung auch hohe Erträge bringen.

Es kann dies ein Wink sein, bei neuen Anlagen vorzugsweise Grundstücke zu benützen, welche sehr leichten, sandreichen Boden haben. Aber jene Gegenden, in denen solche Böden fehlen, können von der gemachten Beobachtung auch keinen Nutzen ziehen. Die vorgeschlagene Übersandung der Weingärten setzt das Vorkommen geeigneten Sandes — der an manchen Orten allerdings dem Untergrunde entnommen werden könnte — voraus, und wird selbst dort, wo sich solcher Sand findet, sehr viele Arbeit und Kosten verursachen, denn um einen Erfolg zu erzielen, müsste der Boden sehr hoch — man hat sogar 80 *cm* vorgeschlagen — über-

[1]) Die Fläche der überstauten Weingärten beträgt in Frankreich 24.339 *ha*.

sandet werden. Hiezu wären aber auf ein Hektar 8000 m^3 oder ungefähr 11.500 zweispännige Fuhren erforderlich!

Wenn man von vereinzelten Fällen absieht, so wird weder von dem Culturalverfahren, noch von der Überschwemmung oder Übersandung das Heil für den Weinbau zu erwarten sein. Desto größere Hoffnung setzt man daher auf die Widerstandsfähigkeit gewisser amerikanischer Reben gegen die Angriffe der Reblaus. Ich habe bereits heute Gelegenheit gehabt der Thatsache zu gedenken, dass sich in Klosterneuburg die erste Infection des Versuchsweingartens an Clävner Stöcken zeigte, in deren Nähe sich einige amerikanische Weinstöcke befanden, die trotz sehr starker Infection mit Rebläusen ein üppiges Gedeihen bewahrten. Auch an anderen Orten machte man wiederholt ähnliche Beobachtungen. Amerika besitzt 13 einheimische Arten des Weinstockes, von denen manche eine bedeutende Anzahl von Spielarten besitzen, zu denen sich noch zahlreiche hybride Formen gesellen. Aber nur einzelne dieser Arten und Spielarten haben sich als widerstandsfähig gegen die Reblaus bewährt, andere Arten und Spielarten dagegen nicht. So sind z. B. die Spielarten der *Vitis labrusca L.*, zu denen die schon genannte bei uns häufige *Isabella* gehört, nicht widerstandsfähig.

Schon im Jahre 1869 war durch den Gutsbesitzer *Laliman* von Bordeaux die Widerstandsfähigkeit gewisser amerikanischer Reben erkannt worden. Obwohl seinen Angaben von vielen Seiten Zweifel entgegengebracht wurde, fanden sich doch bald Weingartenbesitzer, welche sich zu größeren Anpflanzungen amerikanischer Reben entschlossen und damit so günsige Erfolge erzielten, dass heutigentags in Frankreich bereits über 110.000 *ha* mit solchen Reben bepflanzt sind [1]) und dass auch in anderen Ländern ausgedehnte Anlagen theils schon entstanden, theils in Entstehung begriffen sind. Auch unsere Landesweinbauschule in Marburg besizt ausgedehnte Pflanzungen widerstandsfähiger amerikanischer Reben, und

[1]) Im Departement *Herault* allein waren im Jahre 1887 bereits 61.888 *ha* mit amerikanischen Reben bepflanzt (davon 32.115 *ha* Anlagen aus den Jahren 1885 und 1886).

ist bestimmt, einen wichtigen Centralpunkt für die Verbreitung derselben zu bilden.

Die Ursache der Widerstandsfähigkeit gewisser amerikanischer Reben liegt theils in ihrem besonders kräftigen Wachsthum, in dem sie unseren europäischen Reben überlegen sind, theils aber auch in dem anatomischen Bau und in dem Verhalten dieser Reben gegenüber den Angriffen der Reblaus, worüber sehr gründliche Untersuchungen Prof. *Millardets* vorliegen. Diese Untersuchungen ergaben, dass bei den widerstandsfähigen amerikanischen Reben an den von der Reblaus angestochenen Stellen eine stärkere Korkbildung (Schutz- oder Wundkork) stattfindet, als bei nicht widerstandsfähigen Reben und dass in deren Folge die verletzten Stellen sich rascher schließen und überwachsen, als bei den letzteren, wodurch auch die Fäulnis der angestochenen Theile nicht in solchem Umfange auftreten kann. Auch die Anschwellungen, welche ein Aufspringen des Gewebes und infolge dessen die Fäulnis desselben verursachen, sind bei den widerstandsfähigen Reben schwächer als bei den nicht widerstandsfähigen.

Aber bei dem Weinbau handelt es sich nicht um das Gedeihen des Weinstockes allein, es handelt sich wesentlich um die Güte des Productes, des Weines. Ein Theil der widerstandsfähigen amerikanischen Reben liefert Trauben, welche sich zur Weinbereitung nicht eignen, wie dies insbesondere von den Spielarten von *Vitis riparia, V. rupestris* und *V. cinerea,* dann von *V. solonis* gilt, welch letztere als „rothsaftige Zanisrebe" von angeblich kaukasischer Provenienz schon seit längerer Zeit auch bei uns bekannt ist. Andere widerstandsfähige Reben, wie z. B. die *Taylor (Riparia-Labrusca)* und *Elvira (Riparia-Labrusca)* mit weissen, *Clinton (Riparia-Labrusca), York Madeira (Aestivalis-Labrusca), Norton* (desgl.), *Jacquez (Aestivalis), Herbemont* (desgl.), *Cuningham* (desgl.) u. a. mit blauen Trauben, sind zur Weinbereitung geeignet, liefern aber einen Wein geringerer Qualität, der sich besonders im Anfange häufig durch einen sogenannten „Fuchsgeschmack" unliebsam auszeichnet, welcher sich allerdings mit der Zeit und bei sachverständiger Behandlung vollständig verliert.

Es lässt sich aber die Widerstandsfähigkeit der amerika-

nischen Reben mit den Vorzügen, welche unsere europäischen Rebsorten für die Weinbereitung besitzen, vereinigen, wenn man die ersteren mit den letzteren künstlich kreuzt, oder die amerikanischen Reben als Veredlungsunterlage für unsere Rebsorten benützt. Die Kreuzung ist ein schwieriger Weg, dessen Resultat zwar ein sehr günstiges sein kann, sich aber nicht mit Sicherheit vorausbestimmen lässt. Dagegen bietet die Veredlung den sicheren Weg, unsere wertvollen Rebsorten dauernd zu erhalten. Auf diesem Verfahren beruht wesentlich die Zukunft unseres Weinbaues. Man hat in neuerer Zeit Veredlungsmethoden, welche man früher bei dem Weinstocke nicht für anwendbar hielt, mit dem günstigsten Erfolge durchgeführt: die Grünveredlung mittelst des Spaltpfropfens und Oculierens, und damit den großen Vortheil erreicht, dass der ganze in der Erde befindliche Theil des Stockes widerstandsfähig bleibt.

Wir haben nunmehr auch einen Blick auf die Mittel geworfen, mit denen der Weinbauer gegen die Reblausgefahr ankämpft. Welche Zukunft aber, so werden Sie wohl fragen, hat unser Weinbau angesichts dieser Gefahr, angesichts der kaum abwendbaren Verbreitung der Reblaus über alle unsere Weinbaugebiete? Sind die trostlosen Behauptungen derjenigen richtig, welche den vollständigen Untergang des Weinbaues vorausverkünden und daher schon jetzt die Auflassung dieses Culturzweiges und den Ersatz desselben durch andere Culturen, z. B. durch den Obstbau, anrathen?

Wenn es mir gestattet ist, zum Schlusse in wenig Worten eine Antwort auf diese Fragen zu geben, so ist es die folgende:

Der Weinbau kann und wird fortbestehen, aber wir müssen uns darauf einrichten, denselben mit der Reblaus und trotz derselben zu treiben. Die Mittel hiezu sind:

a) Möglichste Verhinderung der Infection durch gewissenhafte Beachtung der bestehenden Gesetze und Verordnungen;

b) Ausrottung der Reblaus, wenn das Vorkommen derselben rechtzeitig entdeckt wird, und die ergriffene Fläche so klein ist, dass Rodung und Desinfection des Bodens ohne zu großen Aufwand durchgeführt werden können;

c) Anpflanzung veredelter amerikanischer Reben in den verseuchten Gebieten; ausschließliche Verwendung derselben auch bei allen anderen Neupflanzungen und allmähliche Verjüngung der bestehenden Anlagen durch solche Reben, so dass dieselben in allen Weingebieten herrschend werden;

d) sehr sorgfältige Cultur und Behandlung der Weingärten, namentlich auch entsprechende Düngung derselben zur Kräftigung der Rebstöcke; endlich aber

e) Auflassung aller Weingärten in ungünstigen Lagen, in denen kein lohnender, die erhöhten Kosten einer besonders sorgfältigen Cultur vergütender Ertrag erwartet werden kann.

Der Kampf stählt die Kraft, und auch der Kampf gegen die Reblaus wird die Kraft des Weinbauers stählen, so dass er als Sieger aus demselben hervorgehen und den Weinbau zu neuer Blüte bringen wird.

Neue Beiträge zur mineralogischen Kenntnis der Steiermark.

Mittheilungen aus dem naturhist. Museum am Joanneum

von Dr. Eduard Hatle.

Seitdem meine mineralogischen Miscellaneen im vorjährigen Heft dieser Mittheilungen [1]) erschienen sind, hat sich an steirischen Mineralen wieder ein ziemlich reichliches Untersuchungsmaterial gehäuft, welches ich theils den neueren, unten speciell erwähnten Einsendungen verdanke, theils unter den alten Vorräthen im Museum fand. Von den aufgeführten Mineralen sind einige für Steiermark überhaupt oder bezüglich ihres Fundortes neu, andere bisher wenig untersucht oder auch unrichtig bestimmt.

I. Albit von Kaltenegg.

Im Bleibergbau bei Kaltenegg, nordwestlich von Vorau, wurden in jüngster Zeit schöne Albitdrusen angetroffen, wovon einige durch Herrn Bergverwalter *J. Steinhausz* in das Museum gelangten. Die flächenreichen Krystalle zeigen die Combination: $\infty\breve{P}\infty$. $\infty'P$. $\infty P'$. $\infty'\breve{P}_3$. $\infty\breve{P}'_3$. $_0P$. $_1P_1\infty$. $_1P$. P_1 . $_2P_1\infty$. $_2'\breve{P}_1\infty$. $_2P'\infty$ (010) (1$\bar{1}$0) (110) (130) (1$\bar{3}$0) (001) (10$\bar{1}$) (11$\bar{1}$) (111) (20$\bar{1}$) (02$\bar{1}$) (021), wovon jedoch die drei letzteren Formen nicht immer zur Beobachtung gelangen. Die verticalen Flächen sind deutlich vertical gestreift. Die Krystalle bilden Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillingsebene das Brachypinakoid (Albitgesetz), und nicht selten sind solche Zwillinge nach dem Albitgesetz noch nach dem Karlsbader-

[1]) Pag. 123.

gesetz miteinander verbunden. Gewöhnlich sind die wasserhellen, meist aber weißen und durchscheinenden, 1–2 *cm* großen und bis 5 *mm* dicken Krystalle durch Vorwalten von $\infty \breve{P} \infty$ (010) tafelartig, manche jedoch werden durch Verlängerung der Flächen parallel den Kanten der Zone [$,P,\infty$, $\infty \breve{P} \infty$] [101, 010] säulenförmig, wobei die Prismenflächen kurz und oft so winzig klein erscheinen, dass sie kaum mit der Lupe zu beobachten sind. Dergestalt ausgebildete Krystalle besitzen einen fremdartigen Habitus und zu ihrer Orientierung leistet die verticale Streifung auf $\infty \breve{P} \infty$ (010) gute Dienste. Die Albitkrystalle werden von Bergkrystallen und Brauneisenocker begleitet und ruhen auf eisenschüssigem Glimmerschiefer.

Krystalle der oben angegebenen Combination sind von Pfitsch in Tirol [1]) und anderwärts bekannt; für Steiermark ist Kaltenegg der erste Fundort von so schönen, deutlich ausgebildeten Albitkrystallen.

II. Bournonit von Oberzeiring.

Es wurde von mir bereits erwähnt [2]), dass das fahlerzartige Mineral aus dem Eisenbergbau bei Oberzeiring nach den Reactionen als Bournonit zu bezeichnen ist. Zur Bestätigung liegen nun vom Francisci-Unterbaustollen nebst derben Massen auch Krystalle [3]) vor, welche zwar, ähnlich der unter dem Namen Wölchit bekannten Varietät aus Kärnten, stark zersetzt und in eine ockergelbe bis stroh- und schwefelgelbe, hauptsächlich aus Antimonocker und Brauneisenocker bestehende Masse umgewandelt sind, aber noch deutlich den gewöhnlichen dicktafelartigen Typus der Bournonitkrystalle erkennen lassen und zuweilen noch einen Kern unzersetzter Substanz bergen. Diese bei 2 *cm* großen, rauhflächigen Pseudomorphosen sind zu Drusen vereinigt und ragen mit den Tafelrändern nur wenig hervor; eine der Tafeln ist mit den der brachydiagonalen Zone angehörigen Flächen soweit frei ent-

[1]) *Schrauf:* Atlas der Krystallformen des Mineralreiches. Lief. I, Taf. II, Fig. 5.

[2]) Diese Mitth. 1886, p. 127.

[3]) Eingesandt vom Herrn Gewerken *F. Neuper.*

wickelt, dass an derselben durch Messungen die Combination ${}_0P$. ∞P . $\breve{P}\infty$. $\infty\breve{P}\infty$. $\infty\breve{P}_2$ (001) (110) (011) (010) (120) constatiert werden konnte.

Ebenso ist auch der derbe, feinkörnige bis nahezu dichte Bournonit, mit welchem grobkörniger Bleiglanz einbricht, nach außen stark zersetzt und mit einer dicken Ockerschichte bedeckt. Auf den meisten Erzstufen sind ferner noch andere secundäre Producte, als Anglesit, Cerussit, Malachit und Azurit zu beobachten, welche theils Überzüge und drusige Krusten bilden, theils im Ocker, Bournonit und Bleiglanz eingesprengt vorkommen.

III. Chrysokoll von Reifnig am Bacher.

Bei der Verfassung eines Zettelkataloges über die Minerale der systematischen Haupt-Ladensammlung am Joanneum kam mir vom genannten Orte als Malachit ein Stück in die Hände, welches sich bei der Untersuchung als Chrysokoll (Kieselmalachit, Kieselkupfer, Kupfergrün) herausstellte. Desgleichen erwiesen sich alle in der Sammlung steiricher Minerale aufbewahrten, aus den ehemaligen, schon von *Anker* als auflässig bezeichneten Magneteisenerz-Bauen bei Reifnig (Bösenwinkel, Kopnikkogel, Maratgrund) stammenden Exemplare als Chrysokoll, wonach die Angaben [1]) über Malachit von dieser Gegend richtig zu stellen sind.

Der Kieselmalachit bildet dünne, höchstens 1 *mm* betragende Überzüge und Anflüge von spangrüner Farbe und wird bisweilen von Brauneisenocker begleitet. Manche beinahe smaragdgrüne Stellen brausen etwas mit Säuren, enthalten demnach Malachit beigemengt, während andere eine mehr ins Pistazgrüne sich ziehende Farbe annehmen und eine schwache Eisenreaction geben, also eisenschüssiges Kupfergrün sind. Als Unterlage der Überzüge sind Kalkspatdrusen, derbes Magneteisenerz und körniger, hie und da mit Kalk gemengter

[1]) *Kopezky*: Übersicht der Mineralwässer und einfachen Mineralien Steierm. Vierter Jahresber. über d. st. st. Oberrealschule in Graz f. d. Studienjahr 1855, p. 35; *Zepharovich*: Min. Lex. I, p. 261; Aut. Min. Steierm. p. 64.

Granat zu beobachten; einige Stücke bestehen aus einer verwitterten Masse, welche viel Quarzkörner enthält und mit Kieselmalachit reichlich imprägniert ist.

IV. Lasurit von der Hirscheggalpe.[1])

Mein Bestreben war bisher stets dahin gerichtet, die Zahl der steirischen Mineralspecies womöglich zu vermehren, und nun sehe ich mich veranlasst, eine Species und noch dazu leider eine interessante, aus der Liste der steirischen Minerale zu streichen.

Die Bemühungen, die Fundstelle der erdigen, angeblich von der Hirscheggalpe stammenden „blauen Lasur" zu ermitteln, waren bisher vergeblich und mussten auch, wie dies folgende Zeilen bestätigen, resultatlos bleiben. Die Veranlassung zur Untersuchung dieser längst schon verdächtigen Substanz gab eine vor kurzem jedenfalls in betrügerischer Absicht vollführte Täuschung mit einem ähnlichen blauen Pulver, worüber unten berichtet werden soll.

Obige blaue Lasur erscheint als ein sehr feinmehliges, intensiv lasurblaues Pulver, woraus zahlreiche, lebhaft glänzende Schwefelkieskörnchen hervorleuchten. Durch Schlämmen und Abspülen gelingt es leicht, das zarte Pulver vom Schwefelkies zu trennen. Letzterer bildet bis 1 *mm* messende Körner, worunter nicht selten auch nette Würfelchen anzutreffen sind; außerdem finden sich im Rückstand bis 2 *mm* große Quarzkörner, denen winzige Schwefelkieskörnchen eingesprengt sind und minder häufig Partikelchen von Kalk und Glimmer. Unter dem Mikroskope gewahrt man die staubartigen blauen Theilchen als Kügelchen, die alle schön rund und durch große Ebenheit der Oberfläche ausgezeichnet sind. Daraus geht ganz zweifellos hervor, dass dieselben durch längere Zeit einen Schlämmprocess unterworfen waren und demnach unter Berücksichtigung ihres chemischen Verhaltens als Ultramarin zu betrachten sind. Nun war noch die Frage zu erledigen, ob echtes oder künstliches Ultramarin vorliegt. Nach *H. Fischer*[2]) besteht der

[1]) Diese Mitth. 1871, p. 404; Aut. Min. Steierm., p. 111.

[2]) Berichte über d. Verh. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. B., V, 1870.

Lasurstein aus blauer, einfach brechender Substanz, körnig verwachsen mit blauen polarisierenden Partikeln, während das künstliche Ultramarin sich ganz apolar verhält. Da nun bei der optischen Untersuchung alle Kügelchen sich als isotrop erwiesen, so ist die fragliche blaue Substanz als künstliches Ultramarin zu bezeichnen. Unmöglich aber konnten die um vieles größeren fremden Körner und besonders die noch frischen, scharfkantigen Schwefelkieswürfel mit der blauen Substanz geschlämmt worden sein, sondern diese mussten nachträglich und speciell der Schwefelkies zu dem Zwecke beigemengt worden sein, um die Täuschung mit Lasurit zu erhöhen.

Zu dem gleichen Resultate gelangte Herr *H. Baron von Foullon,* Adjunct an der k. k. geologischen Reichsanstalt, dem ich eine Probe übersandte; auch er konnte an dieser keine Doppelbrechung wahrnehmen und hält dieselbe infolge der erwähnten Beschaffenheit für ein Schlämmproduct und die andern eingestreuten Substanzen, von denen er außer Schwefelkies noch Muscovit, Biotit, etwas Quarz und Aktinolith beobachtete, für nachträgliche, mit Absicht ausgeführte Beimengungen.

Dass man solche Täuschungen mit Absicht und Raffinement thatsächlich versucht, zeigt folgender Fall. Als „blaue Lasur aus dem Ochsenloch auf der Teichalpe" gelangte in das Museum ein Pulver, worin ebenfalls metallisch glänzende, gelbe Partikelchen eingestreut sind. Allein die Freude, endlich eine genaue Fundstelle des steirischen Lasurits in Erfahrung gebracht zu haben, war nur von kurzer Dauer; denn nach der Untersuchung stellte sich diese „Lasur" als Smalte mit eingestreuten Messingspänen heraus.

V. Varia.

Von andern in das Museum gelangten steirischen Mineralen sind noch erwähnenswert:

Bournonit vom *Kainzkogel* und *Hoheneck bei Johnsbach*, eingesandt vom Herrn *Sedlaczek*, Bergingenieur in Eisenerz. Derbe Massen, welche denen vom *Zeyringerberg* [1]) gleichen. Der

[1]) S. diese Mitth. 1886, p. 127.

Bournonit wurde nach *Sedlaczek* an genannten drei Orten bei Johnsbach in alten, dermalen bloß aufrecht erhaltenen Stollen in schwachen, absätzigen Schnüren und kleinen Butzen angefahren und zwar am Zeyringerberg in einem Quarzgange und an den beiden übrigen Orten im Ankerit; nach gefälliger Mittheilung des Herrn *J. Heigl,* Bergverwalters in Eisenerz, bricht der Bournonit bei Johnsbach hauptsächlich im Hangenden des Eisensteinlagers ein, und zieht sich zuweilen auch in Streifen in den Eisenstein hinein.

Bleiglanz von *Kalteneyg* (Prinzenkogel) und **Kupferpecherz** von *Zitoll bei Deutsch-Feistritz*, erhalten vom Herrn Bergverwalter *Steinhausz.* Äußerst grobkörnig-blättriger Bleiglanz dessen Spaltungsflächen sich bis auf einige Centimeter ausdehnen; einzeln Proben von solchem großblättrigen Bleiglanz ergaben nach *Steinhausz* bis 0·59% Silber, während der Silberhalt der übrigen körnigen bis dichten Bleierze vom Prinzenkogel oft 0·193—0·196%, durchschnittlich seit einigen Jahren 0·134% beträgt.[1])

Von einem Ausbiss bei Zitoll stammt das Kupferpecherz. Es bildet derbe, im Bruche muschlige und fettglänzende Massen von leber- bis kastanienbrauner Farbe und ist mit Kupferkies verwachsen, woraus es, sowie die begleitenden Minerale Malachit, Kupferlasur und Brauneisenocker, entstanden ist.

Pharmakolith von *Völlegg* und **Eisengymnit** von *Kraubath.* Da über diese Minerale vor kurzem eine Arbeit veröffentlicht wurde[2]), sollen ausführliche Mittheilungen hier unterbleiben und nur einige Nachträge platzfinden.

Bezüglich des Pharmakoliths wäre noch Folgendes zu erwähnen: Außer Drusen, die gewissen spießigen Aragonit-Varietäten sehr ähnlich sehen, und krustenförmigen Überzügen bildet er auch erdige, mehlartige Partien und Anflüge. Stellenweise sind demselben winzige, kaum mit der Lupe bemerkbare Körnchen von Schwefelmetallen aufgestreut oder ein-

[1]) Vergl. *Steinhausz,* Vorkommen von silberreichen Bleierzen in der nordöstlichen Steiermark bei Rettenegg, Ratten. Österr. Zeischr. f. Berg- und Hüttenwesen, XXXIV, 1886.

[2]) *Hatle* u. *Tauss:* Neue mineralogische Beobachtungen in Steiermark. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1887, p. 226.

gesprengt, welche bewirken, dass das Schmelzproduct von Pharmakolith und Soda auf Silber häufig die Schwefel-Reaction anzeigt. Das geröstete, zersetzte Erzgemenge der Unterlage gibt mit Borax Eisenfärbung und ihre mit Ammon versetzte Lösung deutet zuweilen Kupferspuren an. Eine Kobaltverbindung, z. B. Speiskobalt, welcher sonst häufig zur Pharmakolithbildung Veranlassung gibt, ist nicht vorhanden; auch fehlt jede Spur von Kobalt im Pharmakolith, welcher eine weiße Schmelze liefert und dem Boraxglase keine Färbung ertheilt. Demnach ist der Arsenkies, die einzige vorhandene Arsenverbindung, als Muttererz des Pharmakoliths zu betrachten. Die Gegenwart von Kalkspat, welcher theils Drusen — $^1/_2 R$ und Krusten auf den Handstücken bildet, theils diese aderförmig durchsetzt, ist insoferne von Bedeutung, als er über die Entstehung des Pharmakoliths Aufklärung gibt. Das alte, nach dem Verflächen der Lagerstätte geführte Aufbrechen bei Völlegg, wo Herr Bergverwalter *Steinhausz* den Pharmakolith an den Stößen (Ulmen) und an der Firste antraf, wurde um das Jahr 1803 getrieben, und seither fand auf dem alten Manne die Bildung des Pharmakoliths statt. Der Arsenkies gab infolge Zersetzung Veranlassung zur Bildung arsensaurer Salze, zu denen kohlensaure Kalklösungen gelangten, welche theils die arsensauren Salze in arsensauren Kalk umwandelten, theils sich als Kalkspat absetzten. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Verwalters *Steinhausz* sind in der Grube vorherrschend Zinkblende und Kiese und untergeordnet Bleiglanz anstehend zu beleuchten, weil aber die Erze nur den geringen Halt von 0·012—0·018 % Silber und 0·018 % Gold in 1 *kg* Silber ergaben und überdies die schlechten Communications-Verhältnisse in genannter Gegend einen zu hohen Frachtsatz bedingen, wurde die weitere Gewältigung der verbrochenen Ausrichtungsstrecke unterlassen.

Das Kraubather Mineral sah ich zum erstenmal im Jahre 1883 in der Mineraliensammlung des Herrn Oberlehrers *J. Pils*. Auf Grund eines damals erhaltenen kleinen Stückes konnte ich zunächt nur berichten, dass im Serpentin „in kleinen Partien und Adern ein wasser- und eisenhaltiges Magnesiasilicat (H. bei 3) von scharlachrother Farbe vorkommt, welches

wie Siegellack aussieht“ [1]). Die durch reichlicheres Material nun ermöglichte nähere Untersuchung ergab, dass die Substanz ein Gymnit ist, worin die Magnesia theilweise durch Eisenoxydul vertreten, und überdies Eisenoxyd beigemengt ist, und welcher deshalb als Eisengymnit bezeichnet wurde. Seine Härte dürfte genauer mit 2·5 . . . . 3 ausgedrückt werden, da er vom Kalkspat etwas geritzt wird, selbst aber das Steinsalz stark, hingegen den Kalkspat nur zuweilen und, wie es scheint, nur durch eingesprengte Serpentinpartikeln ritzt. Gegen den mitvorkommenden gewöhnlichen Gymnit ist der Eisengymnit meist scharf abgegrenzt, doch sind auch Fälle zu beobachten, wo die scharlachrothe Farbe desselben in die gelbliche des angrenzenden Gymnits allmählich übergeht. Hie und da sind im Eisengymnit, häufiger im Serpentin, winzige Oktaeder und Körnchen von Chromit eingesprengt.[2])

Sphärosiderit von *Rosenthal bei Köflach.*[3]) Hirsekorn- bis erbsengroße, gelblichbraune, etwas durchscheinende Kügelchen mit nierförmiger, drusigrauher, eigenthümlich sammtartig schimmernder Oberfläche und radialstrahliger Textur sind, einzeln oder zu mehreren verbunden, sehr reichlich in Lignit eingewachsen.

Endlich ist noch körnig-spätiger, röthlichbrauner, mit Manganspat und Biotit gemengter **Rhodonit** (Mangankiesel) von *Veitsch* [4]) und derber **Zinkspat** (Galmei) von *Wesowitza* [5]) und von *Petzl bei Lichtenwald* zu nennen.

Allen genannten Herren, welche diese Arbeit durch Übersendung von Mineralen und diesbezüglichen Mittheilungen förderten, sei auch hier der gebührende Dank ausgedrückt.

[1]) Aut. Min. Steierm., p 126.

[2]) Über das bei höherer Temparatur analoge Verhalten des Wassers im Gymnit vom Fleimsthal in Tirol, s. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV, 1853, p. 525.

[3]) S Aut. Min. Steierm., p. 102.

[4]) l. c. p. 103.

[5]) l. c. p. 97.

Dritter Nephrit-Fund in Steiermark.[1]

Von Dr. Fritz Berwerth.

Gelegentlich einer Besichtigung des Ortsmuseums von Leibnitz in Steiermark entdeckte Herr Prof. *R. Hoernes* aus Graz in einer Sammlung daselbst ein grünes Geschiebe, in dessen Substanz er sofort Nephrit vermuthete. In zuvorkommender Weise überließ Herr Bürgermeister *Russheim*, als dermaliger Museal-Vorstand in Leibnitz, das Stück Herrn Prof. *Hoernes* zur weiteren Untersuchung und derselbe brachte das Fundstück nach Graz, wo er den Anschnitt des Stückes und die Anfertigung eines Dünnschliffes veranlasste. Über freundliche Vermittlung des Herrn Prof. *Hoernes* erhielt ich das angeschnittene Stück und den Dünnschliff zur Ansicht und nach Betrachtung beider Objecte kann ich die ausgesprochene Ansicht, dass hier ein dritter Nephrit-Fund aus Steiermark vorliegt, vollkommen bestätigen und darüber berichten.

Dieses neueste Nephrit-Fundstück gleicht in allen seinen wesentlichen Eigenschaften vollständig jenem in dem Münz- und Antiken-Cabinet des Joanneums in Graz aufbewahrten Nephrit-Stücke, welches ich durch die Güte des Herrn Prof. *Pichler* in Graz ebenfalls untersuchen konnte,[2] und das nach den Angaben des Händlers *J. Warthol* in der Nähe von St. Peter, zwei Stunden nördlich von Cilli in dem Sannflusse gefunden wurde. Nach den mir von Herrn Prof. *Hoernes* gemachten Mittheilungen soll das vorliegende Geschiebe der Leibnitzer Sammlung aus dem Flussbette der Mur stammen. Andere, auf die Fundstelle bezügliche Hinweise fehlen leider gänzlich.

[1] Vom Verfasser aus den Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums mitgetheilt.

[2] *Berwerth*, Nephrit aus dem Sannflusse. Mittheil. d. anthropolog. Gesellschaft in Wien, Bd. XIII.

Die Ähnlichkeit des neuen Nephrit-Stückes mit dem Sannthaler Nephrit ist so nahe ausgeprägt, dass selbst in der Gestalt der beiden Stücke, insoweit sich mit dem Stücke der Leibnitzer Sammlung, welches mir ohne die abgestutzte Spitze vorliegt, eben ein Vergleich anstellen lässt, eine auffällige Übereinstimmung besteht.

Die untere erhaltene Hälfte des Stückes gleicht in ihrer Form vollkommen dem unteren breiten Ende des Geschiebes aus der Sann. In seiner jetzigen Gestalt ist das Stück von gekrümmten Flächen und einer Schnittfläche begrenzt, welche letztere in einem schiefen Winkel zur Längsaxe und schräg zur oberen Breitseite geführt wurde. Die Schnittfläche erscheint als ein etwas zusammengedrücktes Oval, dessen beide Axen 2·8 *cm* und 1 *cm* messen. Die untere erhaltene Hälfte des Stückes gleicht nun fast vollkommen dem Sannthaler Geschiebe und zeigt wie jenes eine echte flachplattige Geschiebeform mit abgerundeten Formen. Dasselbe misst in seiner Dicke 8 *mm* und in seiner größten Breite 25 *mm*. Seine jetzige größte Höhe beträgt 4 *cm* und die niedrigste 2·5 *cm*. Die ganze ursprüngliche Höhe oder Länge des Geschiebes dürfte nicht mehr als 4·5 *cm* betragen haben. Ebenso wie bei dem Geschiebe aus der Sann lässt sich auch an diesem Geschiebe eine obere und untere Fläche unterscheiden, indem hier wie dort eine schwache scheinbare Krümmung vorhanden ist, die darin besteht, dass die Enden schnabelartig gekrümmt oder nach derselben Seite aufgebogen erscheinen, wodurch auf der oberen Seite eine kleine Einsenkung und auf der unteren Seite eine schwache Aufwölbung erzeugt wird, so dass die gewölbte Fläche als Unterfläche erscheint, auf der das Geschiebe sich in seiner natürlichen Gleichgewichtslage befindet. Die seitlichen Kanten sind sehr stumpf abgerundet. Oberflächen-Erscheinungen, die auf äußere Eingriffe hindeuten, finden sich sehr spärlich, bis auf einige wenige unauffällige und unbedeutende, nur mit der Loupe sichtbare, kurze und regellos gezogene, ganz oberflächlich verlaufende Kritzen und Schrammen. Sonst ist die Oberfläche sehr stark geglättet und zeigt eine matte Spiegelung, die nur durch viele kleine rundliche Vertiefungen beeinträchtigt wird, welche nach einer un-

vollkommenen Abschleifung der Oberfläche zurückgeblieben sind und allein die Annahme einer spiegelblanken Politur der Oberfläche verhinderten. Ebenso wie bei dem Sanngeschiebe, erscheint auch hier die aus welligen Bändern bestehende schöne Oberflächen-Zeichnung, die am deutlichsten an den stärker gekrümmten Flächentheilen, also gegen die Ränder hin, erscheint und die ihr Auftreten der fasrig geschichteten Structur der Masse und deren glatten Politur verdankt. Ich habe diese Zeichnung a. a. O. mit dem Bilde verglichen, welches ein zartgefaserter Holzstamm auf einer schief zur Faserung geführten Schnittfläche zeigt. — Die Farbe ist lauchgrün, aber viel matter wie bei dem Sann-Nephrit. Der trübe Farbenton ist durch eine im Anfange stehende Veränderung der Substanz hervorgerufen. Nach der Farbenscala *Raddes* fällt die Farbe an der glatten Oberfläche in die Reihe Blaugrüngrau und steht am nächsten 38 K. An den Rändern, auch an ziemlich verdickten Stellen, durchscheinend. Härte zwischen Quarz und Feldspat. Der Bruch, welcher durch Absplitterung eines größeren Spans kenntlich gemacht wird, ist ausgezeichnet schiefrig-splittrig und kommt hiebei auch äußerlich die lang-parallel-fasrige geschichtete Structur des Stückes zum Ausdruck. Die parallel-fasrige Structur wird auch durch mehrere in die Masse einsetzende Sprünge angedeutet die sich alle parallel der Längsaxe bewegen. Als ein äußeres Merkmal ist an dem Stücke noch eine Substanz-Veränderung zu erwähnen, welche das ganze untere Ende erfasst hat und ziemlich tief in die grüne Masse eingreift. In seinen an die grüne Masse stoßenden Rändern ist der in Umwandlung begriffene Theil des Stückes dunkelbraun, und in seiner Hauptmasse erscheint er sonst schwärzlichbraun gefärbt. Bemerkenswert ist, dass in diesem vornehmlich durch Oxydation des Eisens braungefärbten und in Umwandlung befindlichen Theile die wellige Bänderung noch deutlich zu erkennen ist. Ich will hier noch hinzufügen, dass die Bänderung an der Oberfläche mit der Loupe aufzusuchen, und am deutlichsten im direct auffallenden Sonnenlichte zu beobachten ist.

In dem mikroskopischen Verhalten zeigt das neue Nephrit-Stück ebenfalls keine wesentlichen Verschiedenheiten von

dem Nephrit-Geschiebe der Sann. In dem schief zur Faserung angefertigten Dünnschliff-Plättchen ist eine außerordentlich feine parallel orientierte Faserung zu beobachten, und der Richtung des Schnittes entsprechend treten kürzere Fasergruppen auf und zeigen zwischen den Nicols, die an der Oberfläche beobachteten, hier farbig polarisierenden bänderartigen Streifen. Ab und zu treten bei starker Vergrößerung hell durchscheinende Punkte aus der dichten Fasermasse hervor, welche dem Querschnitte einer etwas stärker ausgebildeten Faser angehören. An denselben wurde stets nur eine unregelmäßige Begrenzung und niemals der Hornblende-Querschnitt gesehen. An einem sehr kleinen, parallel der Faserung hergerichteten Blättchen erscheint die Structur ebenmäßig parallel-langfasrig, wie sie bisher an anderen Nephriten nicht beobachtet wurde. Auch in einem mir zugänglichen Dünnschliffe des Sann-Nephrits ist die parallele Faserung nicht von der gleichen Vollkommenheit, wie im vorliegenden Falle. Eine Verschiedenheit zeigen die beiden Dünnschliff-Präparate darin, dass die im Sanngeschiebe auftretenden keine einheitlichen Farbenbilder liefernden, aus langsäuligen mit Querspalten versehenen Fasern zusammengesetzten Krystallbündel und die in der Masse sonst hie und da auftretenden, einzelnen Säulchen im Leibnitzer Nephrit-Stücke fehlen. Jedoch konnte ich auch in einem längs der Faserung hergestellten Blättchen des letztern Stückes ein vom Rande abgetrenntes einheitliches Säulchen, welches mehrfach quer zergliedert war, beobachten. In den vorliegenden Dünnschliff-Präparaten würde sich also der Sannthaler Nephrit mikroskopisch durch die zahlreich vorhandenen grösseren Faserbündel, welche im Dünnschliffe des Leibnitzer Stückes fehlen, unterscheiden. Ich finde jedoch keine Veranlassung in diesem Unterschiede eine typische Verschiedenheit beider Fundstücke anzunehmen.

Wesentlich anders stellt sich der Vergleich mit dem anderen steiermärkischen, in der Lazarethgasse in Graz gefundenen, nach den genauesten Erwägungen des Herrn Prof. *Hoernes* wahrscheinlich aus dem Mur-Gerölle stammenden und ebenfalls in dem Antiken-Cabinet des Joanneum in Graz aufbewahrten Nephrit-Gerölle. Dieses Stück unterscheidet

sich von den beiden anderen lauchgrünen flachen Geschiel durch seinen allgemeinen Habitus, Farbe und mikroskopis Structur.[1])

Durch die Unvorsichtigkeit des Analytikers kam e Analyse des neuen Nephrit-Stückes leider nicht zur vollst digen Ausführung. Doch kann aus der Bestimmung der Kie säure = 57·7%, Thonerde = 1·8%, Eisenoxydul = 3·9 und dem qualitativen Nachweise von Kalk, Magnesia u Wasser gefolgert werden, dass die Zusammensetzung Leibnitzer Nephrit-Geschiebes mit der Zusammensetzung ei Nephrit übereinstimmen wird.

Zur Ergänzung vorstehender Mittheilungen muss auf meinen andern Orts gegebenen Bericht über den Nepl aus dem Sannflusse hinweisen.

Durch die Auffindung des neuen, hier besproche Nephrit-Geschiebes hat der Boden Steiermarks jetzt z drittenmale einen schätzenswerten Beitrag zur „Nephrit-Fra geliefert. Jedenfalls wird durch die mineralogische Übere stimmung dieses Geschiebes mit dem Nephrit-Geschiebe aus Sann, auf ein eigenartiges Vorkommen des Nephrit im La hingedeutet und da die beiden lauchgrünen flachen Geschi mit irgendeinem andern Nephrit-Typus nicht zu verwechs sind, so wird der neueste Fund als ein neues Belegstück für einheimische Vorkommen dieser Nephrit-Varietät angesel werden müssen. In die Besprechung über die Herkunft die beiden bisher gefundenen gleichartigen Nephrit-Geschiebe gr die Verschiedenheit der Fundorte verwirrend ein. Wenn man s nicht entscheiden will, zwei räumlich verschiedene Vorkomm mit ganz gleichartiger Ausbildung anzunehmen, wobei eine Vorkommen dem Flussgebiete der Sann und das and dem der Mur angehören müsste, so liegt es wohl nahe, zunehmen, dass für irgendeines der beiden Stücke ein falsc Begleitschein ausgestellt worden sei, und, da die Angaben das Leibnitzer Stück am wenigsten genau lauten, sehr wa scheinlich dieses Stück betreffen, denn über das Sanntha

[1]) *Meyer*, Eine zweiter Roh-Nephrit-Fund in Steiermark. Mit B trägen von *Berwerth*, *Arzruni* und *Hoernes*. (Mittheilungen der anthropol Gesellschaft in Wien, 1883, Bd. XIII.)

Stück lauten die Fundberichte ziemlich genau und bestimmt. Eine gewisse Auffälligkeit liegt auch darin, dass die beiden angeblich aus der Mur stammenden Nephrit-Stücke in ihrem Habitus gänzlich verschieden sind, und wenn man schon Vermuthungen aussprechen soll, auch hierdurch sich bestimmen lassen kann, das Leibnitzer Fundstück nach seiner Abstammung in das Gebiet der Sann zu verweisen. Hiebei gilt aber die Voraussetzung, dass die Angaben des Händlers *J. Warthal*, dem Finder des Sannthaler Nephrit-Geschiebes, vollkommen der Wahrheit entsprechen. Die unsichere Provenienz des Leibnitzer Nephrit-Stückes macht den neuen Fund leider nicht geeignet, irgendeinen sichern Hinweis über die örtliche Lage anstehenden Nephrits in Steiermark zu geben, oder im Vereine mit den beiden anderen Nephrit-Funden in Steiermark die Nachforschungen auf ein enges und näher zu bezeichnendes Gebiet hinzuleiten. Wie wir im allgemeinen durch den Fund in Leibnitz das Vorkommen von Nephrit in Steiermark neuerdings bestätigen müssen, so sind wir im besonderen auf einen weiteren zu gewärtigenden Nephrit-Fund angewiesen, an dessen Finder-Umstände sich verbürgte Mittheilungen und daran genauere örtliche Beziehungen anknüpfen lassen. Den heute vorliegenden Thatsachen entsprechend, muss die Aufsuchung anstehenden Nephrits in Steiermark auch weiterhin im Flussgebiete der Sann, und in dem Flussgebiete der Mur mit einiger Berücksichtigung des Paltenthales fortgesetzt werden.

Anmerkung: Zu den von *Meyer* angeführten Literaturnotizen, welche Angaben über solche Gesteinsvorkommnisse enthalten, in deren Verbindung nach dem Schlusse der Analogie Nephrit-Einlagerungen erwartet werden können, füge ich noch die Abhandlung von *F. Hordk* hinzu, „Das Bachergebirge" (Eine Monographie), im Programm des k. k. Staatsgymnasiums in Marburg, 1881. Mit Bezug auf die von *Traube* über das Nephrit-Vorkommen bei Jordansmühl im Zobtengebirge gemachten Beobachtungen seien besonders die Mittheilungen des Verfassers auf Seite 11, unter dem Titel „Serpentinfels", der Beachtung empfohlen, ebenso Seite 13 unter „Granulit" und Seite 15 unter „Hornblende-Schiefer" und „Eklogit".

Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain.

Bericht für das Jahr 1887 und Ergebnisse dreijähriger Beobachtungen (1885—1887).

Von Karl Prohaska.

Im abgelaufenen Jahre 1887 wurde die Beobachtung der Gewittererscheinungen in Steiermark und Kärnten, sowie im Gebiete der oberen Save und des Isonzo in der bisher üblichen Weise fortgesetzt. Auch diesmal verdanken wir der Güte des Directors der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, des Herrn Prof. Dr. *J. Hann,* die Mitwirkung der k. k. Central-Anstalt; Director *Hann* ließ mir überdies die Gewitternotizen von 24 Stationen der genannten Anstalt zukommen und entsprach auch anderweitigen Wünschen mit großer Bereitwilligkeit, was an dieser Stelle unter Ausdruck besten Dankes hervorgehoben werden möge.

Was die Zahl der Gewitterstationen anbelangt, kann die erfreuliche Thatsache constatiert werden, dass im abgelaufenen Beobachtungsjahre keinerlei größere Schwankungen eintraten; die Änderungen sind nur geringfügig, von den im letzten Jahresberichte angeführten 244 Stationen sind 14 entfallen, hingegen 25 neue gewonnen worden, so dass das Arbeitsmateriale pro 1887 die Berichte von 255 Stationen umfasste, von denen 230 auf Steiermark und Kärnten entfallen. In diesen Provinzen entfällt also je eine Station auf eine Fläche von 1·43 Mm^2. Mit Befriedigung mag ferner hervorgehoben werden, dass die Berichterstattung der einzelnen Stationen im allgemeinen

sehr regelmäßig vonstatten gieng und dass Unterbrechungen seltener als in den früheren Jahren erfolgten. Dieser Umstand trug sicherlich dazu bei, dass das Fortschreiten der einzelnen Gewitter über unserem Alpengebiet mit größerer Sicherheit bestimmt werden konnte, als dies im Vorjahre möglich war.

Immerhin aber erscheint eine Vermehrung der Stationen sehr wünschenswert, denn die Fortpflanzung der Gewitter über dem Alpengebiet scheint im Detail viel unregelmäßiger zu erfolgen als etwa über einem ausgedehnten Tiefland; insbesondere erfordert ein eingehenderes Verfolgen der localen Gewitter ein möglichst dichtes Stationennetz, will man sich nicht der Gefahr grober Täuschungen aussetzen. Es wurde daher auch der ursprüngliche Plan, das Beobachtungsnetz allmählich auch auf Tirol und Salzburg auszudehnen, fallen gelassen, denn ließe sich eine entsprechend große Zahl von Stationen für diese Alpenprovinzen gewinnen, so würde das Beobachtungsmateriale die Arbeitskraft eines Einzelnen weit übersteigen; aus den Berichten einer geringen Stationenzahl können aber durchaus keine verlässlichen Resultate abgeleitet werden.

Der Charakter der Gewitter des abgelaufenen Jahrganges entsprach dem des Vorjahres, kleine Gewitter waren vorherrschend, größere Gewitterzüge mit langen Frontlinien selten zu beobachten. Nach brieflichen Mittheilungen des Prof. Dr. *J. Hann* zeigte sich auch in Oberösterreich dieselbe Erscheinung, die großen für Oberösterreich charakteristischen Sturmgewitter aus W bleiben seit einigen Jahren daselbst aus. In Bayern war, wie mir der Director der königl. bayrischen Centralstation, Dr. *C. Lang,* mitzutheilen die Freundlichkeit hatte, der letzte Sommer nicht bloß in Hinsicht auf Intensität, sondern auch in Hinsicht auf Häufigkeit mit elektrischen Entladungen nur schwach bedacht. Letzteres war jedoch bei uns, wie bereits erwähnt, nicht der Fall, wahrscheinlich infolge besonders massenhafter Entwicklung localer Gewitter an einzelnen Tagen. Vergleichen wir aber die Zahl der Gewittertage der einzelnen Monate der drei Jahrgänge 1885 bis 1887, so zeigt sich hierin im letzten Jahre auch in unserem Gebiete ein Rückgang, der mit August beginnt und bis Jahresschluss anhält.

Gesammtzahl der Gewittertage in den einzelnen Monaten:

	1885	1886	1887		1885	1886	1887
Jänner	1	5	3	Juli	26	23	29
Februar . . .	—	—	1	August . . .	29	23	15
März	5	2	7	September . .	16	19	11
April	9	14	8	October . . .	19	12	6
Mai	26	19	24	November . .	2	6	5
Juni	23	30	25	December . .	—	6	—

Während also im Jahre 1885 an 156, im Jahre 1886 an 159 verschiedenen Tagen des Jahres Gewitter verzeichnet worden waren, hatte das Jahr 1887 nur 134 Gewittertage aufzuweisen.

Auch die Hagelschläge traten in Bayern gegen 1886 beträchtlich zurück, wogegen in unserem Gebiete die zahlreichen und heftigen Hagelschläge gerade eine besondere Eigenthümlichkeit der letztjährigen Sommergewitter bildeten. Eine entschiedene Abnahme der Blitzgefahr war sowohl in Bayern als in unseren Alpenländern zu verzeichnen. Den Berichten unserer Beobachtungsstationen und denen unserer verbreitesten Localblätter zufolge waren in Steiermark und Kärnten im Jahre 1886 und 1887 folgende Blitzschäden verzeichnet worden (auf Oberkrain beziehen sich nur ein paar Berichte der 4. Kategorie pro 1886):

Arten des Blitzschadens:	1886	1887
1. Todesfälle durch Blitzschlag	24	18
2. Brände durch Blitzschlag	83	67
3. Hausthiere, vom Blitz getödtet	130	85
4. Blitzschläge in Gebäude und andere Objecte mit nicht nennenswertem Schaden	133	94

Wenn in diesen Zahlen auch nur ein Bruchtheil aller Blitzschäden, von denen ja viele unbekannt bleiben, zum Ausdruck kommt, so wird man auf Grund derselben doch immerhin behaupten können, dass sich die Blitzgefahr im letzten Jahre auch in Steiermark und Kärnten vermindert hat.

Einige Resultate der Gewitterforschung in unserem Beobachtungsgebiet, deren Publication im letzten Jahresbericht in

Aussicht gestellt worden war, sind unterdessen im Druck erschienen.[1]) Der an dieser Stelle zu erstattende Jahresbericht wird sich in der Folge in Bezug auf seinen Inhalt dieser Arbeit anschließen, der die Gewitter-Chronik des Jahrganges behandelnde Abschnitt aber in verkürzter Form erscheinen, indem von einer Besprechung jener Gewitter, die nichts Bemerkenswertes bieten, Umgang genommen und hiedurch mehr Raum für die Darstellung interessanterer Fälle gewonnen wird.

Den Herren Beobachtern fühle ich mich für die eifrige und gewissenhafte Mitwirkung auf diesem Gebiete meteorologischer Forschung zu größtem Danke verpflichtet; zugleich richte ich an dieselben die Bitte, auch im folgenden Jahre an den Beobachtungen mit demselben Eifer sich betheiligen zu wollen.

Jährliche Periode der Gewitter.

Zur Veranschaulichung der Jahresperiode der Gewitter dient Tabelle I; dieselbe enthält die auf jeden einzelnen Tag des Jahres entfallende Zahl der Einzelmeldungen über Gewitter und Wetterleuchten. Der bekannte Zusammenhang zwischen Temperatur und Gewitterfrequenz kommt in derselben wieder recht deutlich zum Ausdruck; die größte Gewitterhäufigkeit entfällt diesmal auf den Juli, während sie 1885 im August, 1886 im Juni zu verzeichnen war. Die gewitterreichsten Tage des Jahres waren der 18. August mit 403, der 23. Juli mit 376 und der 17. August mit 371 Gewittermeldungen. Die Besprechung der Eigenthümlichkeiten der einzelnen Monate des Jahrganges folgt in einem späteren Abschnitte.

Die zunächst zur Darstellung der täglichen Periode der Gewitter abgeleiteten Gewitterstunden wurden, zu Monatssummen vereinigt, in Tabelle II mit den aus Einzelmeldungen gebildete Monatssummen zusammengestellt und beide Zahlenreihen auch nach Procenten berechnet. Damit der Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen der beiden ersten Beobachtungsjahre erleichtert werde, sind dieselben in die Tabelle mit aufgenommen worden.

[1]) Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain, im Jahrb. des nat.-histor. Landes-Museums von Kärnten, XIX. Heft.

Tabelle I. Anzahl der Meldungen üb

Datum	Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1.	—	1	—	—	—	—	—	—	31	2	12	
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	-
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	48	
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	
5.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	-
6.	3	—	—	—	—	—	—	—	25	1	67	-
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	77	—	65	
8.	—	—	—	—	—	—	1	—	7	1	—	-
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	44	1
10.	—	—	—	—	3	1	—	—	3	2	122	
11.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	29	-
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	85	22	1	
13.	—	—	1	—	—	—	—	—	14	1	—	-
14.	1	—	—	1	—	—	17	2	12	10	14	2
15.	—	—	—	—	—	—	2	8	31	12	100	5
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	20	3
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	-
18.	—	—	—	—	—	1	—	—	69	3	—	
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	12	1	—	-
20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	1
21.	—	—	—	—	—	—	—	—	125	11	89	
22.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	-
23.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	6	
24.	—	—	—	—	—	—	2	1	2	—	19	1
25.	—	—	—	—	1	—	90	6	—	—	3	
26.	—	—	—	—	50	1	126	41	1	—	149	2
27.	—	—	—	1	—	—	15	4	2	—	11	
28.	—	—	—	—	9	—	—	1	40	2	157	1
29.	—	—	—	—	1	—	19	—	3	2	14	
30.	—	—			10	1	—	—	9	—	3	
31.	—	—			1	—			126	3		
Summe	6	1	1	2	75	4	272	63	690	90	1028	29

Gewitter und Wetterleuchten im Jahre 1887.

Datum	Juli		August		September		October		November		December	
	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
1.	193	5	159	17	—	—	3	—	2	1	—	—
2.	142	4	353	50	—	2	—		2	1	—	—
3.	214	4	85	8	—	5	—	—	—	—	—	—
4.	160	2	—	—	22	14	—	—	—	—	—	—
5.	214	22	—	—	9	—	—	—	—	—	—	—
6.	106	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
8.	1	—	—	9	5	1	—	—	11	—	—	—
9.	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	79	2	130	44	8	1	1	2	—	7	—	—
11.	88	18	14	3	—	1	38	—	—	1	—	1
12.	102	26	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—
13.	35	1	15	10	—	8	—	2	—	—	—	—
14.	135	18	283	35	21	1	1	1	—	—	—	—
15.	177	20	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1
16.	256	6	62	50	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	19	11	371	71	—	11	—	1	—	1	—	—
18.	128	45	403	12	5	2	—	—	—	—	—	—
19.	82	56	28	2	71	50	—	—	—	—	—	—
20.	195	54	7	7	74	33	—	—	—	—	—	—
21.	223	51	15	3	—	2	—	—	—	—	—	1
22.	138	45	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	376	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	—	2	—	1	5	5	—	—	—	—	—	—
25.	22	25	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
26.	42	2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	58	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	130	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29.	79	1	3	1	40	3	—	—	—	—	—	—
30.	189	1	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—
31.	37	2	—	—			3	—			—	—
Summe	3623	452	1940	331	261	142	54	7	16	12	—	3

Monat	1885				1886				1887			
	Gewitter-meldungen	%	Gewitter-stunden	%	Gewitter-meldungen	%	Gewitter-stunden	%	Gewitter-meldungen	%	Gewitter-stunden	%
Jänner . . .	3	0·03	—	—	11	0·15	10	0·10	6	0·07	6	0·05
Februar . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.01	1	0·01
März	20	0·22	—	—	17	0·24	18	0·18	75	0·95	81	0·76
April	30	0·32	—	—	346	4·87	378	3·74	272	3·42	296	2·76
Mai	833	8·86	1214	8·43	829	11·67	1115	11·05	690	8·66	912	8·49
Juni	1862	19·80	2800	19·45	2468	34·74	3412	33·80	1028	12·91	1234	11·50
Juli	2305	24·52	3284	22·81	1251	17·61	1733	17·17	3623	45·48	4933	45·94
August . . .	3227	34·32	4912	34·12	1008	14·19	1699	16·83	1940	24·35	2828	26·34
September . .	994	10.57	2009	13·96	779	10·96	1128	11·17	261	3·27	351	3·27
October . . .	120	1·28	169	1·17	149	2·09	194	1·92	54	0·68	72	0.67
November . .	7	0·08	8	0·06	156	2·20	266	2·63	16	0·20	23	0·21
December. . .	—	—	—	—	91	1·28	142	1·41	—	—	—	—
Summe . . .	9404	100	14.396	100	7105	100	10.095	100	7966	100	10.737	100

Gewittermeldungen und Gewitterstunden zeigen also auch in diesem Jahre wieder einen ziemlich gleichartigen Gang; das normale Verhältnis erscheint im April und August am meisten gestört: im April waren die Gewitter von kürzester, im August von längster Dauer. Ähnliches zeigte sich auch in den beiden früheren Jahrgängen.

Direct erhält man die **durchschnittliche Dauer der Gewitter** in den einzelnen Monaten und im Jahresmittel, wenn man die Zahl der Gewitterstunden durch die zugehörige Zahl der Einzelmeldungen dividiert; der Quotient bringt die mittlere Dauer eines Gewitters an einer Station in Stunden zum Ausdruck. Eine zu große Bedeutung möchte ich den so erhaltenen Zahlen nicht beilegen, denn einerseits wurden bei Berechnung der Gewitterstunden die kurz dauernden Gewitter — etwa 25% der Gesammtzahl — den einstündigen gleich gesetzt; anderseits ist zu berücksichtigen, dass bei sehr rascher Aufeinanderfolge mehrerer Gewitter dieselben von einem Theil der Beobachter getrennt als Einzelgewitter, von andern Beobachtern aber nur als ein Gewitter von längerer Dauer gemeldet werden. Immerhin aber dürfte denselben jedenfalls ein gewisser relativer Wert zuzuerkennen sein.

Im Mittel der 3 Jahrgänge (1885 fehlt Jänner—April) ergab sich folgende durchschnittliche Dauer der Gewitter für die einzelnen Monate (Jänner und Februar wurden wegen zu geringer Gewitterfrequenz von der Berechnung ausgeschlossen):

März .	1·08*	Stunden	August . .	1·53	Stunden
April .	1·09	„	September .	1·72	„
Mai . .	1·42	„	October . .	1·35	„
Juni . .	1·39	„	November .	1·66	„
Juli . .	1·39	„	December .	1·56	„

In diesen Zahlen spricht sich ganz deutlich eine jährliche Periode aus: die Gewitter der ersten Frühlingmonate nehmen den raschesten Verlauf, diesen schließen sich die Monate Mai, Juni und Juli an; in der Zeit vom August bis December ist die mittlere Dauer der Gewitter jedoch beträchtlich größer, das Maximum fällt auf den September. Im mehrjährigen Mittel dürfte sich für den Mai eine kleinere, für den October aber eine größere Durchschnittszahl ergeben. Als Gesammt-

mittel der Jahrgänge 1885—1887 ergab sich eine durchschnittliche Dauer der Gewitter im Betrage von 1·44 Stunden. Das Resultat ist jedenfalls etwas zu groß, da, wie schon erwähnt wurde, für jedes Gewitter eine mindestens einstündige Dauer angesetzt wurde; der hieraus resultierende Fehler ist jedoch nicht bedeutend, denn nehmen wir für jene Gewitter, die weniger lang als eine Stunde währten, nur eine mittlere Dauer von einer halben Stunde an, so wäre obiges Resultat doch nur um 0·13 Stunden zu vermindern. In Wirklichkeit aber dürfte der Fehler diesen Betrag kaum erreichen. Aus dem gleichem Grunde erscheinen die Extreme der jährlichen Periode abgeschwächt, da in den Frühlings- und Frühsommer-Monaten bei entsprechender Berücksichtigung der kurz verlaufenden Gewitter die mittlere Zeitdauer der Gewitter eine stärkere Verminderung zu erfahren hätte, als in den Monaten August bis December.

Berücksichtigen wir nun, dass die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit welcher die Gewitter über unserem Beobachtungsgebiet hinwegziehen, circa 30 *km* per Stunde beträgt (vergl. p. 184), so ergibt sich hieraus für die, wie wir wissen, gewöhnlich bandförmig gedehnten Gewitterwolken eine mittlere Breite von höchstens 43 *km*. Dieser Betrag muss jedoch noch weiter vermindert werden, denn der erste Donner, der den Beginn des Gewitters signalisiert, wird zumeist schon notiert, ehe noch die Gewitterwolke das Zenith erreicht hat; in gleicher Weise folgt die Notierung des Endes des Gewitters (letzter Donner) dem Abzug der Gewitterwolke in der Regel nach. Man wird nicht zu hoch greifen, wenn man die hieraus sich ergebende Verminderung der Breite im Mittel auf 8 *km* veranschlagt und sonach würde sich das Resultat ergeben, dass die Breite der Gewitterwolken durchschnittlich circa 35 *km* nicht überschreitet.

Tägliche Periode der Gewitter.

Wie für 1885 und 1886 verwendete ich auch für den letzten Jahrgang als Einheiten zur Darstellung der Tagesperiode der Gewitter die Gewitterstunden. Ihre Vertheilung auf die 24 Tagesstunden nach den einzelnen Monaten

und für das Jahr bildet den Inhalt der Tabelle III. Diesmal tritt die doppelte Curve im täglichen Verlaufe der Gewitter besonders deutlich hervor, das Hauptmaximum entfällt wie im Vorjahre auf die Stunde 3—4 *h* p., das secundäre wurde, ebenfalls in Übereinstimmung mit dem Vorjahre, 1—2 *h* a. beobachtet. Das Hauptminimum ist 4—5 *h* a., das secundäre 11—12 *h* p. verzeichnet worden, so dass also auch in dieser Hinsicht völlige Übereinstimmung mit dem Resultate des Vorjahres besteht. Bemerkenswert erscheinen die Perioden des Juni sowie des September; der Juni war in der Zeit von 11 *h* a. bis 2 *h* p. auffällig arm an Gewittern, es mangelte ihm eben an localen Gewittern, die sonst gerade für diesen Monat charakteristisch sind. Für den September, der abnorm gewitterarm blieb, wurde das secundäre Maximum von 1—2 *h* nachts zum Hauptmaximum.

In Tabelle IV. sind die auf die tägliche Periode bezüglichen Resultate der drei Jahre 1885—1887 zusammengestellt; um dieselbe zu bestimmen, konnten bereits 35.228 Gewitterstunden verwendet werden; die Zahlen zeigen daher auch schon einen gut ausgeglichenen Gang. Im Mittel aller Monate fällt das Hauptmaximum der Gewitterhäufigkeit nach dem Ergebnisse dieses Trienniums mit 11 % der Gesammtsumme auf 3—4 *h* p. von hier nimmt die Gewitterfrequenz ziemlich gleichmäßig ab bis 11 *h* p., zu welcher Stunde das secundäre Minimum mit 1·75 % verzeichnet ist. Nun findet nach Mitternacht wieder eine kleine Zunahme der Zahl der Gewitterstunden statt, die 1—2 *h* a. mit 1·86% ihren größten Betrag (secundäres Maximum) erreicht. Gegen den Morgen weist die Gewitterfrequenz einen neuen Rückgang auf, bis 4—5 *h* a. (im ausgeglichenen Mittel 5—6 *h* a.) das Hauptminimum mit 0·75 % erreicht wird. Von hier ab zeigen die betreffenden Zahlen anfänglich ein sehr langsames, von 11 *h* a. an aber ein sehr rasches Ansteigen zum nachmittägigen Hauptmaximum.

Es scheint mir nicht wahrscheinlich, dass sich aus länger ausgedehnten Beobachtungen eine wesentliche Änderung dieses geschilderten täglichen Ganges der Gewitterhäufigkeit ergeben wird; nur der Eintritt des Hauptminimums, das nach den Ergebnissen der drei Jahrgänge auf 4—5 *h* a. entfällt, dürfte als noch nicht ganz feststehend erachtet werden.

Tabelle III. Gewitterstunden 1887.

Monat	Stunden von Mitternacht bis Mittag												Stunden von Mittag bis Mitternacht												Summe
	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	
Jänner .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	6
Februar .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
März . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	7	12	20	**30**	5	1	1	—	—	—	81
April . .	6	3	—	4	1	—	—	—	—	—	—	4	14	24	32	**68**	59	36	11	11	6	5	7	5	296
Mai . .	5	**11**	5	1	7	3	3	1	1	9	10	37	101	111	115	**123**	118	88	69	37	30	18	5	4	912
Juni . .	30	29	16	3	8	6	—	1	3	19	33	34	38	39	99	136	**174**	140	106	83	77	74	55	31	1234
Juli . .	**15**	14	10	7	9	26	32	46	40	92	116	212	339	462	611	**631**	560	500	418	355	260	130	34	14	4933
August .	106	**109**	85	68	57	44	54	42	34	20	33	63	97	142	232	**283**	268	229	182	161	162	171	123	63	2828
Septemb.	25	**36**	15	8	1	—	—	—	5	9	5	—	9	24	15	**33**	21	24	25	16	27	22	24	7	351
October .	—	1	3	1	—	—	—	—	18	**21**	6	8	1	—	1	1	1	3	1	—	6	—	—	—	72
Novemb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	—	—	—	—	—	—	—	4	2	3	2	—	23
Decemb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	187	**203**	134	92	83	79*	91	90	101	170	207	367	601	804	1112	**1287**	1222	1052	818	668	571	423	250	125*	10.737

Tabelle IV. Gewitterstunden 1885—1887.

Monat	Stunden von Mitternacht bis Mittag													Stunden von Mittag bis Mitternacht											Summe
	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	
Jänner .	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	4	2	2	—	—	—	—	16
Februar .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
März . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	5	5	7	12	20	**30**	6	1	2	—	—	—	99
April . .	**6**	3	—	4	1	—	—	—	—	—	—	11	47	70	98	142	**143**	74	27	21	9	6	7	5	674
Mai . .	19	**29**	13	5	8	4	4	9	17	24	42	99	214	363	422	**476**	473	346	211	140	146	106	51	20	3241
Juni . .	50	**54**	40	35	20	50	53	42	35	71	146	364	554	809	**950**	944	858	693	555	407	324	195	122	75	7446
Juli . .	43	32	23	11	13	28	34	48	53	126	201	366	637	968	1213	**1261**	1168	1031	857	717	613	344	110	53	9950
August .	367	**369**	243	144	100	81	99	116	179	172	179	228	278	404	614	732	831	**851**	779	726	651	545	430	321	9439
Septemb.	105	**115**	85	94	89	78	72	105	132	113	96	96	131	176	225	**306**	260	207	194	190	**193**	183	139	104	3488
October .	7	17	29	**39**	26	22	10	10	23	31	13	10	2	1*	6	7	18	28	24	**34**	28	19	15	16	435
Novemb.	**31**	27	13	11	2	1	—	—	3	3	16	24	12	4	3	1	4	8	11	23	27	**28**	26	19	297
Decemb.	6	7	10	**12**	4	4	5	5	7	10	5	3	4	4	7	**20**	8	5	—	1	1	5	8	4	142
Summe	634	**653**	456	355	263*	268	280	335	449	550	701	1209	1884	2804	3545	**3904**	3785	3277	2666	2262	1994	1431	908	618*	35.228
%	1.80	1.86	1.30	1.01	0.75	0.76	0.80	0.94	1.27	1.56	1.99	3.43	5.35	7.96	10.06	11.08	10.74	9.30	7.57	6.42	5.66	4.06	2.58	1.75	100.00

Nicht dasselbe gilt für die tägliche Gewitter-Periode der einzelnen Monate: hier ist jedenfalls eine grössere Jahresreihe nöthig, um den Eintritt der Extreme, auch des Hauptmaximums und des Hauptminimums, mit grösserer Schärfe zu bestimmen. Ersteres entfällt im März zufolge Tabelle IV auf 5—6 *h* p., im April auf 4—5 *h* p., im Mai auf 3—4 *h* p., während es im Juni durchschnittlich sogar schon 2—3 *h* p. eintritt. In den folgenden Monaten verspätet sich dessen Eintritt, im Juli ist es 3—4 *h* p., im August 5—6 *h* p. verzeichnet. Der September weist 8—9 *h* p. ein secundäres Maximum auf; dass sich dasselbe im Verlaufe weiterer Beobachtungsjahre erhalten wird, erscheint mir nicht unwahrscheinlich. Das Hauptmaximum, das 3—4 *h* p. notiert ist, erscheint durch den abnormen September 1886 besonders verstärkt. Ganz eigenartig zeigt sich der tägliche Gang der Gewitterhäufigkeit im October: Die Extreme sind zeitlich ganz verschoben, die beiden Maxima von nahezu gleicher Intensität treten 3—4 *h* a. und 7—8 *h* p. ein, während das Hauptminimum auf 1—2 *h* p. fällt; von sämmtlichen 435 Gewitterstunden, die in der dreijährigen Periode im October verzeichnet worden waren, entfällt nur eine auf die genannte Tagesstunde. Die geringe Gewitterneigung, die in diesem Monat gerade während der wärmsten Tagesstunden, 12—4 *h* p., besteht, ist jedenfalls sehr auffällig. Theilweise ähnliche Verhältnisse zeigt auch der November; hier wie im December ist jedoch die Gewitter-Frequenz schon zu gering, als dass man dreijährige Resultate als maßgebend ansehen könnte.

Bezeichnen wir die auf die 18 Stunden von 5 *h* p. bis 11 *h* a. entfallenden Gewitterstunden mit S_1, die auf das warme Tagesviertel von 11 *h* a. bis 5 *h* p. entfallenden mit S_2 und bestimmen für jeden einzelnen Monat und für das Jahr den Quotienten aus $S_1 : S_2$, so erfahren wir hiedurch, wie auf Seite 18 meiner „Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen“ auseinander gesetzt ist, nicht nur das Verhältnis der in der wärmsten Tageszeit beobachteten Gewitter zu denen der kühleren Tagesstunden, sondern wir erhalten auch einen angenäherten Ausdruck für das Verhältnis, in welchem die localen Gewitter zu den grösseren Wirbelgewittern

stehen, denn erstere pflegen hauptsächlich in der Zeit zwischen 11 *h* a. und 5 *h* p. aufzutreten. Die folgende kleine Tabelle V enthält sowohl die auf 1887, als auch die auf die dreijährige Periode 1885—1887 bezüglichen Rechnungs-Resultate.

Tabelle V.

Monat	1887			1885—1887		
	S_1 (5 *h* p. bis 11 *h* a.)	S_2 (11 *h* a. bis 5 *h* p.)	Quotient	S_1	S_2	Quotient
Jänner . .	5	1	5·00	11	5	2·2
Februar . .	1	—	Unbest.	1	—	Unbest.
März . . .	37	44	0·84	42	57	0·74
April . . .	95	201	0·47	163	511	0·32*
Mai . . .	307	605	0·51	1194	2047	0·58
Juni . . .	711	520	1·37	2967	4479	0·66
Juli . . .	2118	2815	0·75	4337	5613	0·77
August . .	1743	1085	1·61	6352	3087	2·06
September .	249	102	2·44	2294	1194	1·92
October . .	60	12	5·00	391	44	8·89
November .	15	8	1·87	249	48	5·19
December .	—	—	—	96	46	2·09
Jahr . . .	5344	5393	0·99	18.097	17.131	1·05

Das Ergebnis entspricht im allgemeinen dem der beiden Vorjahre; im Juni waren diesmal ausnahmsweise Gewitter der kälteren Tageszeit vorherrschend. Dem Jahresmittel von 0·99 zufolge entsprachen die Gewitter mehr denen des Jahres 1886 als denen von 1885, indem sich für 1885 1·24, hingegen für 1886 nur 0·90 als Quotient berechnete. Der eingangs erwähnte Charakter der Gewitter des abgelaufenen Jahres steht mit diesem Ergebnis im Einklang, die localen Gewitter gelangten hauptsächlich im Juli in großer Zahl zur Entwicklung.

Die auf die dreijährige Beobachtungszeit sich beziehenden Verhältniszahlen zeigen bereits einen gut ausgeglichenen Gang; der Quotient nimmt vom Winter zum Frühjahr stark ab und erreicht im April sein Minimum; in diesem Monate ist also das Überwiegen der Wärmegewitter am ausgesprochensten; aber auch im Mai und Juni herrschen dieselben noch entschieden vor. Der Juli bildet einen Übergangs-Monat, seine

erste Hälfte zeigt noch den Charakter des Frühsommers; wenn um die Mitte des Monats die Temperatur zu sinken beginnt, nimmt die Häufigkeit der localen Gewitter auffällig ab und die Wirbelgewitter beginnnen zu überwiegen. Vom August ab herrschen dieselben entschieden vor und besitzen namentlich im Spätherbst den localen Gewittern gegenüber ein großes Übergewicht, was durch die Quotienten, die ja zunächst nur die Gewitter nach ihrem tageszeitlichen Auftreten in Vergleich bringen, nicht genug veranschaulicht wird, da in diesen Monaten, wenigstens in unserem Beobachtungsgebiet, die zwischen 11 *h* a. und 5 *h* p. verzeichneten Gewitter auch fast ausnahmslos nicht mehr den Charakter localer Sommergewitter an sich haben.

Das Maximum erreicht der Quotient im October; in diesem Monat entfallen neunmal mehr Gewitter auf die drei kühleren Tagesviertel von 5 *h* p. bis 11 *h* a. als auf die sechs wärmsten Tagesstunden. Das für den September erhaltene Resultat dürfte in der Folge noch eine wesentliche Änderung erfahren, das gegenwärtige ist ohne Zweifel zu klein, der Einfluss des Septembers 1886 wird eben erst im Verlaufe mehrerer Jahre ausgeglichen werden.

Zugrichtung der Gewitter.

Die Häufigkeit der Zugrichtungen wurde nach dem in meiner wiederholt citierten Arbeit, „Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen", p. 21, erörterten Verfahren nach 8 Himmelsgegenden berechnet und zwei Tabellen, VI und VII, angefertigt; in der ersten derselben wird die Häufigkeit der einzelnen Zugrichtungen durch die Zahl der Monatstage, an welchen die betreffende Richtung verzeichnet wurde, in der zweiten Tabelle aber durch die Anzahl der hierauf entfallenden Gewittermeldungen ausgedrückt. In den letzten Horizontalspalten derselben sind die Resultate aller drei Jahrgänge zusammengestellt und zu einem Gesammtergebnis vereinigt.

Tabelle VI. Häufigkeit der Zugrichtungen, ausgedrückt durch die Zahl der Monatstage, an welchen die betreffende Zugrichtung beobachtet worden war.

1887	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner . . .	—	—	—	1	1	1	—	—
Februar . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
März	2	—	—	—	—	—	1	4
April	—	—	1	1	2	2	2	1
Mai	1	2	—	1	3	6	3	7
Juni	3	3	1	—	—	1	4	14
Juli	2	2	4	3	1	4	6	7
August . . .	—	—	1	1	—	5	5	4
September . .	—	—	—	—	2	6	2	1
October . . .	—	—	—	1	1	3	1	—
November . .	—	—	1	—	1	2	—	—
December . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1887 .	8	7	8	8	11	30	24	38
1886 .	11	11	8	13	9	40	28	42
1885 .	6	5	10	4	12	31	32	40
1885—1887 .	25	23	**26**	25	32	101	84	**120**

Tabelle VII. Häufigkeit der Zugrichtungen, ausgedrückt durch die Zahl der darauf entfallenden Gewittermeldungen.

1887	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner . . .	—	—	—	1	2	3	—	—
Februar . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
März	22	—	—	—	—	—	3	22
April	—	—	90	1	17	134	28	2
Mai	44	10	—	30	140	134	43	285
Juni	184	103	3	—	—	21	202	521
Juli	47	401	627	380	19	411	921	816
August . . .	—	—	46	46	—	722	813	245
September . .	—	—	25	23	10	144	34	27
October . . .	—	—	—	1	1	49	3	—
November . .	—	—	2	—	5	9	—	—
December . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe 1887 .	297	514	793	482	194	1624	2047	1918
1886 .	508	291	233	559	174	1510	1975	1868
1885 .	49	808	833	343	550	2015	2512	2209
1885 - 1887 .	849	1613	**1859**	1384	918	5149	**6534**	5995

Aus der Betrachtung beider Tabellen ergibt sich auch für 1887 das Vorwiegen der aus W, resp. aus NW ziehenden Gewitter. In Tabelle VI fällt das Hauptmaximum der nordwestlichen, in Tabelle VII der westlichen Zugrichtung zu. Der Grund dieser mangelnden Übereinstimmung liegt, wie ich be-

reits in meiner mehrfach citierten Arbeit, p. 24, hervorgehoben habe, darin, dass die W-Gewitter unter allen Gewittern die größte Ausdehnung besitzen und daher an einer größeren Zahl von Stationen notiert werden. Ganz besonders auffällig war das Überwiegen der Gewitter aus NW im Juni des abgelaufenen Jahres. Ein secundäres Maximum der Häufigkeit entfällt auf die E-Gewitter, Gewitter aus S und N sind zwar, wenn wir die Zahl der Monatstage zählen an welchen sie verzeichnet worden waren, den E-Gewittern gegenüber nicht weniger häufig, erreichen aber nur selten eine nennenswerte Ausdehnung und treten in den Summen aller drei Beobachtungsjahre in Tabelle VII stark zurück. Vereinigen wir die auf SW, W und NW, bezüglich auf NE, E und SE entfallenden Häufigkeitszahlen, wie sie sich nach dreijährigen Beobachtungen aus Tabelle VII ergeben, zu je einer Summe und theilen erstere durch letztere, so erhalten wir 3·6 zum Quotienten Gewitter aus der westlichen Hälfte des Horizontes sind also nur 3·6mal häufiger als solche aus E. Die relativ große Häufigkeit der letzteren in unserem Gebiet ist ohne Zweifel dem Einfluße der Adria, respective dem Depressions-Sacke zuzuschreiben, welcher nach den neuesten Untersuchungen *Hanns*[1]) über die Luftdruck-Vertheilung über Mittel- und Südeuropa fast das ganze Jahr hindurch über der Adria lagert.

Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Gewitter.

Während im Vorjahre die Geschwindigkeit, mit welcher die Gewitter über unserem Gebiete hinwegzogen, nur für 86 Einzelgewitter bestimmt werden konnte, war es im abgelaufenen Jahre möglich, diese Berechnung auf nahezu die doppelte Zahl, auf 164 Gewitter, auszudehnen. Hiezu trug jedenfalls die größere Stabilität des Beobachtungsnetzes wesentlich bei. Erhalten daher auch alle daraus abzuleitenden Schlüsse einen größeren Wert, so ist es umso erfreulicher, dass die auf ein geringeres Zahlen-Materiale sich stützenden Resultate, die pro 1886 gewonnen wurden, mit den Ergebnissen des letzten Jahrganges sehr gut übereinstimmen.

[1]) Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa (Georgr. Abhandlungen von *Penk*, Bd. II, 2. Heft).

Tabelle VIII.
Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Gewitter im Jahre 1887.

Nr.	Datum und nähere Bezeichnung	Zugrichtung von	Zugrichtung nach	Zeitdauer von	Zeitdauer bis	Stündl. Geschwindigkeit in *km*
1	26. März a . .	NNW	SSE	2 *h* p.	4 *h* p.	22·5
2	26. März b . .	NW	SE	3 *h* p.	5 *h* p.	30
3	26. März c . .	NNW	SSE	4 *h* p.	6 *h* p.	29
4	30. März . . .	NNW	SSE	12½ *h* p	2 *h* p.	33·3
5	14. April . . .	WSW	ENE	4 *h* p.	7 *h* p.	27·7
6	25. April a . .	E	W	12¾ *h* p.	3¾ *h* p.	15·3
7	25. April b . .	E	W	1 *h* p.	4 *h* p.	27·3
8	26. April a . .	SW	NE	12 *h* Mttg.	3 *h* p.	30·7
9	26. April b . .	SW	NE	30½ *h* p.	6 *h* p.	30·9
10	26. April c . .	SW	NE	3 *h* p.	7 *h* p.	27·5
11	26. April d . .	SSW	NNE	10 *h* p.	11½ *h* p.	66
12	29. April . . .	W	E	2 *h* p.	5 *h* p.	22·3
13	1. Mai a . . .	SW	NE	2½ *h* p.	4½ *h* p.	30
14	1. Mai b . . .	W	E	5 *h* p.	8½ *h* p.	41·1
15	7. Mai a . . .	S	N	11¼ *h* a.	1¼ *h* p.	32
16	7. Mai b . . .	SSW	NNE	11⅛ *h* a.	2½ *h* p.	33·3
17	12. Mai a . . .	NNW	SSE	9½ *h* a.	1½ *h* p.	27·8
18	12. Mai b . . .	NW	SE	11 *h* a.	2 *h* p.	40
19	12. Mai c . . .	N	S	8 *h* p.	10 *h* p.	35
20	13. Mai	S	N	3¼ *h* p.	5¼ *h* p.	13
21	14.—15. Mai . .	SW	NE	6 *h* p.	2 *h* a.	30·6
22	18. Mai a . . .	SW	NE	2 *h* p.	4½ *h* p.	23·2
23	18. Mai b . . .	S	N	2½ *h* p.	4 *h* p.	18·7
24	21. Mai a . . .	NW	SE	1 *h* p.	4 *h* p.	26·7
25	21. Mai b . . .	NW	SE	5 *h* p.	7 *h* p.	34
26	31. Mai	NW	SE	3 *h* p.	8 *h* p.	27
27	1. Juni	SW	NE	7½ *h* p.	9 *h* p.	25·3
28	3. Juni	W	E	2 *h* p.	4½ *h* p.	48
29	4. Juni	NW	SE	2½ *h* p.	6 *h* p.	31·4
30	6. Juni a. . .	NW	SE	1 *h* p.	2½ *h* p.	28
31	6. Juni b. . .	NNW	SSE	4 *h* p.	6 *h* p.	24
32	7. Juni	NNW	SSE	2½ *h* p.	5 *h* p.	24
33	9. Juni	WNW	ESE	8 *h* p.	11 *h* p.	56·7
34	10. Juni a. . .	NW	SE	12½ *h* p.	3 *h* p.	32
35	10. Juni b. . .	NW	SE	2 *h* p.	7 *h* p.	25·6
36	10.—11. Juni .	WSW	ENE	12 *h* Mttn.	2½ *h* a.	32·4
37	15. Juni a. . .	N	S	3 *h* p.	5 *h* p.	25
38	15. Juni b. . .	WNW	ESE	5½ *h* p.	8½ *h* p.	35·7
39	20.–21. Juni .	WNW	ESE	12 ½ *h* a.	5 *h* a.	46·7
40	24. Juni	NW	SE	8 *h* p.	11 *h* p.	22·3
41	26. Juni a. . .	NW	SE	3 *h* p.	5 *h* p.	21·5
42	26. Juni b. . .	NW	SE	3½ *h* p.	7½ *h* p.	21
43	26. Juni c. . .	NW	SE	6 *h* p.	8 *h* p.	25
44	28. Juni a. . .	N	S	2½ *h* p.	7 *h* p.	18·9
45	28. Juni b. . .	NE	SW	10 *h* p.	1 *h* a.	34·3

Nr.	Datum und nähere Bezeichnung	Zugrichtung		Zeitdauer		Stündl. Geschwindigkeit in Km
		von	nach	von	bis	
46	1. Juli a . . .	E	W	11½ h a.	2 h p.	30·8
47	1. Juli b . . .	ENE	WSW	1 h p.	6 h p.	26·8
48	1. Juli c . . .	ENE	WSW	2 h p.	4 h p.	16·5
49	1. Juli d . . .	ENE	WSW	2½ h p.	4 h p.	25·3
50	1. Juli e . . .	ENE	WSW	3 h p.	5 h p.	24
51	2. Juli a . . .	NE	SW	12 h Mttg.	4 h p.	24
52	2. Juli b . . .	ENE	WSW	2 h p.	5 h p.	30
53	2. Juli c . . .	E	W	1 h p.	4 h p.	21·7
54	2. Juli d . . .	E	W	4 h p.	8 h p.	20·5
55	3. Juli a . . .	ESE	WNW	11 h a.	3 h p.	24·7
56	3. Juli b . . .	ENE	WSW	11 h a.	1 h p.	25
57	3. Juli c . . .	NE	SW	1 h p.	3 h p.	20
58	3. Juli d . . .	ENE	WSW	1 h p.	4 h p.	29·3
59	3. Juli e . . .	E	W	2 h p.	6 h p.	22·5
60	4. Juli a . . .	E	W	12 h Mttg.	5 h p.	16·4
61	4. Juli b . . .	ESE	WNW	3½ h p.	6½ h p.	27·7
62	4. Juli c . . .	E	W	12 h Mttg.	3 h p.	18·3
63	5. Juli a . . .	WNW	ESE	2 h p.	4 h p.	30·5
64	5. Juli b . . .	WSW	ENE	5 h p.	7 h p.	32·5
65	5. Juli c . . .	W	E	7½ h p.	9 h p.	44·7
66	5. Juli d . . .	W	E	6 h p.	10 h p.	36·2
67	6. Juli a . . .	WSW	ENE	4 h a.	10 h a.	38·1
68	6. Juli b . . .	WSW	ENE	12 h Mttg.	3 h p.	33·3
69	10. Juli	NW	SE	1 h p.	5 h p.	29
70	12. Juli a . . .	NW	SE	2 h p.	5 h p.	23·3
71	12. Juli b . . .	NW	SE	4 h p.	7 h p.	24
72	12. Juli c . . .	NW	SE	6 h p.	8 h p.	26
73	12. Juli d . . .	NW	SE	6 h p.	9 h p.	24
74	13. Juli	SW	NE	3 h p.	5 h p.	14
75	14. Juli a . . .	WNW	ESE	12½ h p.	4 h p.	20·6
76	14. Juli b . . .	SE	NW	1 h p.	3½ h p.	28
77	14. Juli c . . .	WNW	ESE	4 h p.	7 h p.	20·7
78	14. Juli d . . .	SE	NW	4½ h p.	7 h p.	24
79	15. Juli a . . .	NE	SW	10½ h a.	2 h p.	20
80	15. Juli b . . .	NE	SW	1 h p.	3½ h p.	14 4
81	15. Juli c . . .	NNE	SSW	2 h p.	8 h p.	21
82	16. Juli a . . .	WNW	ESE	11½ h a.	3 h p.	29·1
83	16. Juli b . . .	NNW	SSE	12½ h p.	4 h p.	20
84	16. Juli c . . .	NW	SE	2 h p.	6 h p.	21·5
85	16. Juli d . . .	NW	SE	4 h p.	8 h p.	27·7
86	16. Juli e . . .	NW	SE	2 h p.	4 h p.	25
87	16. Juli f . . .	NW	SE	2½ h p.	5 h p.	20
88	16. Juli g . . .	NW	SE	4 h p.	9½ h p.	23·6
89	18. Juli a . . .	SW	NE	7 h a.	9½ h a.	32·8
90	18. Juli b . . .	SW	NE	5 h a.	7 h a.	40·5
91	18. Juli c . . .	SW	NE	9 h a.	12 h Mttg.	62
92	18. Juli d . . .	WSW	ENE	6 h p.	8 h p.	40
93	18. Juli e . . .	WSW	ENE	5½ h p.	10 h p.	31·1
94	18. Juli f . . .	SW	NE	8 h p.	9½ h p.	26·7

Nr.	Datum und nähere Bezeichnung	Zugrichtung von	Zugrichtung nach	Zeitdauer von	Zeitdauer bis	Stündl. Geschwindigkeit in km
95	19. Juli a . . .	WSW	ENE	1 h p.	3 h p.	32
96	19. Juli b . . .	W	E	2½ h p.	5 h p.	26
97	19. Juli c . . .	W	E	6 h p.	8 h p.	32·5
98	20. Juli a . . .	W	E	1 h p.	5 h p.	19·5
99	20. Juli b . . .	SW	NE	4 h p.	5½ h p.	33·3
100	20. Juli c . . .	WSW	ENE	4 h p.	8 h p.	20·7
101	20. Juli d . . .	W	E	5 h p.	8 h p.	24
102	21. Juli a . . .	NW	SE	1 h p.	5 h p.	17·5
103	21. Juli b . . .	NW	SE	2½ h p.	5 h p.	12
104	21. Juli c . . .	NW	SE	5 h p.	10 h p.	24·4
105	21. Juli d . . .	WNW	ESE	7 h p.	9 h p.	28·5
106	22. Juli a . . .	WSW	ENE	1 h p.	8 h p.	24
107	22. Juli b . . .	WSW	ENE	1 h p.	3 h p.	29
108	22. Juli c . . .	WSW	ENE	3 h p.	6½ h p.	20
109	22. Juli d . . .	SW	NE	9 h p.	12 h Mttn.	36·7
110	23. Juli a . . .	W	E	8 h a.	12 h Mttg.	49·2
111	23. Juli b . . .	W	E	12 h Mttg.	3 h p.	29·3
112	23. Juli c . . .	WNW	ESE	11 h a.	5 h p.	29·3
113	23. Juli d . . .	W	E	4 h p.	6 h p.	32·5
114	26. Juli	SE	NW	2½ h p.	5 h p.	10
115	27. Juli a . . .	NW	SE	2½ h p.	4½ h p.	10
116	27. Juli b . . .	NNW	SSE	3½ h p.	5 h p.	13·3
117	28. Juli a . . .	ENE	WSW	11 h a.	6 h p.	18·3
118	28. Juli b . . .	E	W	11 h a.	4 h p.	22
119	29. Juli a . . .	SE	NW	12 h Mttg.	2 h p.	16
120	29. Juli b . . .	SE	NW	1½ h p.	3½ h p.	19
121	29. Juli c . . .	SE	NW	2 h p.	4 h p.	10·5
122	30. Juli a . . .	SE	NW	12 h Mttg.	2 h p.	15
123	30. Juli b . . .	SE	NW	2 h p.	4 h p.	14
124	30. Juli c . . .	SE	NW	1½ h p.	3½ h p.	16
125	30. Juli d . . .	SE	NW	4 h p.	6 h p.	13·5
126	31. Juli	W	E	4½ h p.	7½ h p.	24
127	1. August a .	ESE	WNW	11½ h a.	4 h p.	10·9
128	1. August b .	SE	NW	11½ h a.	2 h p.	12·8
129	1. August c .	WNW	ESE	3 h p.	5 h p.	26
130	1. August d .	WNW	ESE	4 h p.	6 h p.	23
131	1.—2. August	SW	NE	12 h Mttn.	6 h a.	34·7
132	2. August a .	WSW	ENE	10 h a.	1½ h p.	20·9
133	2. August b .	WSW	ENE	3 h p.	5 h p.	29
134	2. August c .	WSW	ENE	5½ h p.	10 h p.	36
135	2. August d .	W	E	6 h p.	8 h p.	32·5
136	2. August e .	WSW	ENE	6½ h p.	8 h p.	32
137	2. August f .	WSW	ENE	7 h p.	9 h p.	30
138	2. August g	SW	NE	9 h p.	12 h Mttn.	33
139	2.—3. Aug. .	WSW	ENE	11 h p.	1½ h a.	32
140	14. August a .	WNW	ESE	1 h p.	5 h p.	30
141	14. August b .	NW	SE	2 h p.	5 h p.	33·3
142	14. August c .	NW	SE	3 h p.	6 h p.	31
143	14. August d .	WNW	ESE	3 h p.	5½ h p.	36

Nr.	Datum und nähere Bezeichnung	Zugrichtung von	Zugrichtung nach	Zeitdauer von	Zeitdauer bis	Stündl. Geschwindig.
144	16. August . .	W	E	7 *h* p.	11 *h* p.	38·7
145	16.—17. August	WSW	ENE	10 *h* p.	1½ *h* a.	67·1
146	17. August a .	W	E	2 *h* p.	4 *h* p.	22·5
147	17. August b .	WSW	ENE	3 *h* p.	5 *h* p.	32
148	17. August c .	WSW	ENE	7½ *h* p.	11 *h* p.	37·1
149	17. August d .	WSW	ENE	8 *h* p.	11 *h* p.	47·7
150	18. August a .	SW	NE	1 *h* a.	8 *h* a.	35·7
151	18. August b .	SW	NE	3½ *h* a.	7½ *h* a.	38
152	18. August c .	WSW	ENE	5 *h* a.	9 *h* a.	54
153	18. August d .	SW	NE	3 *h* a.	5 *h* a.	37
154	18. August e .	SW	NE	12 *h* Mttn.	2 *h* a.	34
155	18. August f .	WNW	ESE	1 *h* p.	4 *h* p.	46
156	18. August g .	WSW	ENE	7 *h* a.	8½ *h* a.	56·7
157	19. August . .	WNW	ESE	3 *h* p.	4½ *h* p.	24·7
158	20. August . .	SW	NE	4½ *h* p.	7½ *h* p.	26·7
159	5. September	WSW	ENE	8 *h* a.	9½ *h* a.	66·7
160	14. September	SW	NE	2 *h* a.	3½ *h* a.	33·3
161	19. September	ESE	WNW	7 *h* p.	10 *h* p.	39·3
162	19.—20. Sept. .	SW	NE	10 *h* p.	2 *h* a.	37·5
163	29. September	SW	NE	12 *h* Mttg.	6 *h* p.	27
164	11. October . .	SW	NE	8 *h* a.	10 *h* a.	55

Aus den Beobachtungen des Jahres 1886 hatte sich die Gewitter unseres Beobachtungsnetzes eine mittlere F pflanzungs-Geschwindigkeit von nur 30·7 *km* per Stunde geben. Diese erschien im Vergleiche zu den in anderen bieten Europas erhaltenen Resultaten auffällig gering, d für Frankreich wurde dieselbe mit 41·3, für Italien mit 3 für Süd-Deutschland mit 41·1 und für Norwegen mit 38 per Stunde bestimmt. Man durfte daher erwarten, dass folgenden Jahrgänge auch für unser Gebiet ein größeres Mi geben werden, umsomehr, als in Bayern [1]) die Geschwin keit der Gewitter desselben Jahres etwas unter dem Norn geblieben war.

Das Ergebnis des abgelaufenen Beobachtungsjahres, die fast zweimal größere Zahl der zur Berechnung geeigne Gewitter einen größeren Wert geben, spricht jedoch nich in diesem Sinne, denn die mittlere stündliche Fortpflanzu

[1]) Dr. *C. Lang*, Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württ berg und Baden, 1886, pag. 15.

Geschwindigkeit der in Tabelle VIII aufgezählten 164 Einzelgewitter unseres Netzes betrug nämlich nur 28·8 *km* und es fand sonach der in meiner letzten Abhandlung („Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen", p. 27) auf Grund des Resultates von 1886 ausgesprochene Satz, dass die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Gewitter im Gebiete der Ostalpen eine auffällig geringe sei, in den Ergebnissen des Jahres 1887 seine volle Bestätigung.

Ich äußerte mich ebendaselbst dahin, dass sowohl die größere Entfernung der Haupt-Depressionen, als auch der relativ hohe Luftdruck, der das Alpengebiet zumeist bedeckt, sowie die Unebenheiten des Terrains selbst diese Erscheinung erklären dürften. Nach *Hanns* neuesten Untersuchungen[1]) verliert sich jedoch gerade während der Sommermonate das barometrische Maximum über dem Alpengebiete. — Der verzögernde Einfluss, den die Alpenketten auf die Gewitter-Geschwindigkeit ausüben, mag vielleicht nicht bloß auf Luftreibung beruhen, sondern könnte auch nach dem Princip der Massen-Attraction beurtheilt werden. Jedenfalls kommt hier auch die den Gebirgsländern eigenthümliche Häufigkeit localer Gewitter in Betracht, denen eine geringere Zugs-Geschwindigkeit zukommt.

Es schien mir nicht unwahrscheinlich, dass obiger Betrag von 28·8 *km* eine Abänderung erfahren würde, wenn man, anstatt das arithmetische Mittel der auf die bezeichneten 164 Einzelgewitter entfallenden Zugs-Geschwindigkeiten zu bilden, die durchschnittliche Fortpflanzungs-Geschwindigkeit als das Mittel der für die einzelnen (521) Stunden bestimmten Zugs-Geschwindigkeiten berechnen würde, denn im ersteren Falle ist den kurz verlaufenden Gewittern dasselbe Gewicht gegeben, wie solchen, deren Isobronten sich auf viele Stunden erstrecken. Das Ergebnis der nach letzterer Methode durchgeführten Rechnung stimmt jedoch mit ersterem noch in den Zehnteln völlig überein.

Die stündliche Geschwindigkeit der in der Tabelle aufgezählten 164 Gewitter blieb ungefähr innerhalb derselben Grenzen wie im Vorjahre, das Minimum betrug 10 *km* per

[1]) Dr. *J. Hann*, Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa, pag. 40.

Stunde, das Maximum erreichte 67 *km*. Die Bestimmung der Zugs-Geschwindigkeit von Gewittern, die sehr langsam fortschreiten, scheitert häufig an der zu geringen Dichte des Netzes. An heißen Sommertagen lassen sich in den Alpen trotz hohen Barometerstandes häufig locale Gewitter beobachten, die sich dann gewöhnlich nur sehr träge weiter bewegen, ja bisweilen scheint jegliche Bewegung zu fehlen; die Gewitterbildung ist an solchen Tagen zugleich eine massenhafte, sie erfolgt über einem großen Theil des Beobachtungsgebietes gleichzeitig und wiederholt sich mehrmals; an manchen Stationen stellen sich 5—8 und noch mehr Gewitter im Laufe eines Nachmittags ein. Die Angaben der einzelnen Stationen über die Zugrichtung der Gewitter varieren in solchen Fällen sehr auffällig, so dass ein Verfolgen der einzelnen Gewitter unmöglich werden kann, denn man hat dann bei der Construction der Isobronten freie Wahl unter den Stationen und könnte aus der Karte ganz nach Wunsch eine östliche oder westliche Zugrichtung und eine größere oder kleinere Geschwindigkeit ableiten. Sehr deutlich illustriert das Gesagte z. B. der 21. Juli des abgelaufenen Jahres. Mit Vortheil lassen sich an solchen Tagen zur Bestimmung der Zugrichtung der Gewitter Beobachtungen über die Zugrichtung der unteren Wolken verwenden; dieselbe erweist sich als sehr constant und fällt an Tagen, wo Isobronten mit Sicherheit gezogen werden können, mit dem Gewitterzug (die Richtung wird fast genau durch die der Isobaren bestimmt) zusammen. Wir dürfen dies daher auch an solchen Tagen annehmen, an denen die Linien gleichzeitigen ersten Donners aus den genannten Gründen nicht gezogen werden können.

Es dürfte also der mittlere Betrag der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit auch durch die Dichte des Netzes beeinflusst werden, insoferne als ein dichteres Netz für eine größere Zahl localer Gewitter die Bestimmung der Zugs-Geschwindigkeit ermöglicht. Eine Verdichtung des Netzes wird somit namentlich im Alpengebiet, wo locale Gewitter so häufig sind, eine wenn auch nur geringe Verminderung des Mittels der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit zur Folge haben.

Um die Abhängigkeit der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit

vom jeweilig herrschenden Luftdruck festzustellen, brachte ich die für die einzelnen Gewittertage der Jahre 1886 und 1887 berechnete Fortpflanzungs-Geschwindigkeit mit der Abweichung des Tagesmittels des Luftdruckes der Station Klagenfurt [1]) vom Normalstand desselben Tages in Vergleich. War an einen Tag die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit mehrerer Gewitter bestimmt worden, so wurde das hieraus berechnete Mittel in Verwendung genommen.

Geschwindigkeit des Gewitterzuges im Vergleich zum mittleren Barometerstand des Tages.

	1886		1887	
Barometer-Abweichung	Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Zahl der Tage	Geschwindigkeit in *km* per Stunde	Zahl der Tage
über + 3 *mm*	23·9	16	24·8	21
0 bis + 3 *mm*	31·9	17	28·0	17
0 bis — 3 *mm*	30·8	18	33·9	8
unter— 3 *mm*	39·0	12	36·0	13

Es zeigt sich also recht deutlich, dass bei sehr hohem Barometerstand, wie wohl zu erwarten war, die Zugs-Geschwindigkeit am geringsten ist, dass sie bei abnehmendem Luftdruck größer wird und ihr Maximum auf Barometerstände entfällt, die gegen den Normalstand um drei und mehr Millimeter zurückbleiben. Mehr als vier Fälle in der Tabelle zu unterscheiden, wird sich erst dann empfehlen, wenn die Ergebnisse einer größeren Zahl von Jahrgängen vorliegen.

Wir wissen somit, dass bei höherem Barometerstand die Gewitter langsamer ziehen; nun hatten aber die Sommermonate beider letzten Jahrgänge einen durchschnittlich zu hohen Luftdruck (die Abweichung der Monate Juni-August betrug zu Klagenfurt für 1886 + 1·40 *mm*, für 1887 + 1·88 *mm*

[1]) Bei der Kürze der diesem Berichte gestellten Frist hatte ich nur die Wahl, entweder die Abweichungen des Tagesmittels des Luftdruckes oder die bereits auf das Meeresniveau reducierten Barometerstände von 7 *h* a. der Station Klagenfurt zu verwenden. Ich gab ersteren den Vorzug. Die Luftdruck-Beobachtungen mehrerer im Beobachtungsgebiet gelegener Stationen in Verwendung zu bringen, war wegen des Zeiterfordernisses und anderer Hindernisse wegen undurchführbar. Zu obigem Zwecke scheinen mir die Barometer-Beobachtungen einer passenden Station völlig auszureichen.

im Mittel); es ist daher wahrscheinlich, dass, wenn tiefere Barometerstände in diesen Monaten vorherrschen werden, sich ein größeres Jahresmittel der Zugs-Geschwindigkeit ergeben wird.

Von sämmtlichen 24.475 Einzelmeldungen über Gewitter, welche die Jahre 1885—1887 gebracht hatten, entfallen auf je einen Gewittertag mit positiver Luftdruck-Abweichung 24·9, auf je einen Gewittertag mit negativer Abweichung 26·7 Einzelmeldungen. Da jedoch innerhalb dieses Trienniums 55% aller Gewittertage eine positive und nur 45% eine negative Anomalie des Barometers aufzuweisen hatten, so folgt daraus, dass in dieser Zeit die Gewitter bei hohem Barometerstand häufiger auftraten als bei tiefem, sieben Zwölftel aller Meldungen fallen zusammen mit einer positiven und nur fünf Zwölftel mit einer negativen Druckabweichung.

Auch 1887 war der Unterschied in der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der nach den acht Haupt-Zugrichtungen geordneten Gewittern ein sehr beträchtlicher, wie folgende Zusammenstellung zeigt, in welcher des Vergleiches wegen auch die Resultate des Vorjahres mitaufgenommen erscheinen.

Zugrichtung	1886		1887	
	Geschwindigkeit	Zahl der Gewitter	Geschwindigkeit	Zahl der Gewitter
N	24·2*	4	24·8	8
NE	26·2	8	23·2	9
E	—	—	22·9	15
SE	29·6	13	17·7*	13
S	—	—	28·3	4
SW	**35·8**	14	**34·5**	38
W	31·0	26	33·9	36
NW	30·0	21	26.6	41

Die Ergebnisse beider Jahre unter Berücksichtigung der Zahl der Gewitter, zu einem Resultate vereinigt, ergaben Folgendes:

Zugrichtung	1886—1887	
	Geschwindigkeit	Zahl der Gewitter
N	24·6	12
NE	24·6	17
E	22·9*	15
SE	23·6	26
S	28·3	4
SW	**34·9**	52
W	32·7	62
NW	27·7	62

Das Maximum entfällt, wie im Vorjahre, auf die SW-Richtung und dürfte auch in späteren Jahrgängen keine Verschiebung zu erfahren haben. Das Minimum weisen diesmal die SE-Gewitter auf, während nach dem Resultate beider Jahre den E-Gewittern die geringste Zugs-Geschwindigkeit eigen war. Auffällig gering war 1887 auch die Geschwindigkeit der aus NW ziehenden Gewitter; auch diese trugen eben 1887 vorwiegend localen Charakter, das schon eingangs erwähnte Ausbleiben größerer Sturmgewitter, deren Zugrichtung im Gebiete nördlich der Alpen zumeist westlich ist, zeigte sich in unserem Gebiete gerade in der geringen Geschwindigkeit der NW-Gewitter; die westliche Zugrichtung wird durch die über West-Ungarn sich einstellende secundäre Depression in der östlichen Hälfte unseres Gebietes in eine nordwestliche bis nördliche abgeändert.

In den einzelnen Monaten erreichte die Zugs-Geschwindigkeit folgende mittlere Beträge:

	1886		1887		1886—1887	
Monat	Geschwindigkeit	Zahl der Gew.	Geschwindigkeit	Zahl der Gew.	Geschwindigkeit	Zahl der Gew.
März . .	—	—	28·7	4	28.7	4
April . .	35·4	6	31·0	8	32·9	14
Mai . .	27·9	9	29·5	14	28·8	23
Juni . .	28·7	25	30·4	19	29·4	44
Juli . .	33·3	14	25·1*	81	26.3*	95
August .	32·4	13	33·8	32	33·4	45
September	22·5*	12	40·8	5	27·9	17
October .	38·3	3	**55·0**	1	42·5	4
November	**48·3**	3	—	—	**48·3**	3
December	40·0	1	—	—	40·0	1

Während also im Jahre 1886 die Juligewitter eine ziemlich beträchtliche Fortpflanzungs-Geschwindigkeit aufzuweisen hatten, erreichte dieselbe im Jahre 1887 ihren geringsten Betrag; infolge der großen Zahl der Gewitter des letzteren Julimonates entfällt auch in der das Resultat beider Jahrgänge zusammenfassenden Zahlenreihe das Minimum der Zugsgeschwindigkeit auf diesen Monat. Das abnorme Minimum des September 1886 stellte sich, wie wohl zu erwarten stand, im

abgelaufenen Jahre nicht mehr ein. Dr. *Lang* hat übrigens für diesen Monat ein secundäres Minimum der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit in Süddeutschland nachgewiesen. [1]) Die größere Zugsgeschwindigkeit in den Herbstmonaten zeigte sich auch im abgelaufenen Jahre; um dieselbe zu bestimmen, lag jedoch nur wenig Materiale vor, der Herbst 1887 war auffällig gewitterarm, im November und December fehlten größere Gewitter gänzlich.

Für die einzelnen Tagesstunden wurde die mittlere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit wieder wie für 1886 nach der von Dr. *Lang* [2]) näher bezeichneten Methode berechnet; den Ergebnissen sind die des Vorjahres zum Behufe des Vergleiches, vorangestellt.

I. 1886.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
33·0	35·3	**36·0**	32·0	31·0	42·7	**46·0**	37·5	31·4	30·0	32·5	28·6

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
28·0*	28·8	28·5	30·5	31·7	31·8	32·1	29·1	31·9	**34·0**	32·5	31·0

II. 1887.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
35·2	**44·4**	40·8	32·8	35·1	35·8	46·8	**49·1**	46·6	46·7	42·2	29·6

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
24·5	23·4*	23·9	24·0	25·1	26·5	27·1	28·9	34·7	37·0	**45·4**	33.9

Die Resultate beider Jahrgänge stimmen untereinander und auch mit den entsprechenden für Süddeutschland gewonnenen Ergebnissen recht gut zusammen. Die größere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit während der kälteren, die geringere während der wärmeren Tageszeit tritt besonders in den stündlichen Mitteln des letzteren Jahrganges hervor; unter Berücksichtigung der Zahl der Summanden, aus denen

[1]) Dr. *Lang*, Beobachtungen über Gewitter in Bayern, Württemberg und Baden, 1886, p. 15.

[2]) l. c. p. 19.

die stündlichen Mittel abgeleitet worden waren, ergibt sich für diesen Jahrgang für Gewitter, die zwischen 10 *h* p. und 10 *h* a. auftraten, eine durchschnittliche Zugsgeschwindigkeit von 41.3 *km* per Stunde, für Gewitter, die sich zwischen 10 *h* a. und 10 *h* p. entluden, eine solche von nur 26·3 *km* per Stunde.

In der Tagesperiode der Zugsgeschwindigkeit lassen sich ferner drei durch je ein Minimum getrennte Maxima erkennen, das erste zwischen 1 und 3 *h* a., das zweite zwischen 6 und 8 *h* a., das dritte in der Zeit von 9 bis 11 *h* p. Zur genaueren Bestimmung des Eintrittes der Extreme reicht selbstverständlich das Ergebnis zweier Jahrgänge noch keineswegs aus. In der auffällig ausgeglichenen Zahlenreihe pro 1887 ist die rapide Abnahme der Zugsgeschwindigkeit 11 *h* a., zu welcher Stunde die localen Gewitter vorzuwalten beginnen, besonders auffallend. Das Hauptminimum trat 1886 zwischen 12 *h* Mittag und 1 *h* p., 1887 zwischen 1 und 2 *h* p. ein; es zeigten sich jedoch in der Zeit von Mittag bis 4 *h* p. überhaupt nur ganz unbedeutende Änderungen in dem geringen Werte der Zugsgeschwindigkeit; es sei daran erinnert, dass die tägliche Periode der Geschwindigkeit des Windes auf dem Obir und Säntis auch zwischen 12 *h* Mittag und 3 *h* p. ihr Hauptminimum erreicht; beide Erscheinungen stehen offenbar im Zusammenhang und haben dieselbe Ursache. Jenes Maximum der Zugsgeschwindigkeit, welches sich in Süddeutschland zufolge fünfjähriger Beobachtungen 2—3 *h* p. andeutet, ist in obigen Zahlenreihen nicht zu erkennen.

Gewitterhäufigkeit in Beziehung zum mittleren Barometerstand.

Wiewohl nicht gerade hieher gehörig, theile ich an dieser Stelle das Ergebnis einer Untersuchung mit, welche den Zweck hatte, die Beziehungen zwischen Gewitterfrequenz und der jeweiligen Tagesabweichung des Luftdruckes klarzustellen. Ich verwendete hiezu die Einzelmeldungen der Gewitter unseres Beobachtungsgebietes, sowie die Tagesabweichungen des Luftdruckes der Station Klagenfurt für die drei Jahrgänge 1885—1887. Die 24.475 Gewittermeldungen wurden zunächst auf die einzelnen aus den Barometerab-

weichungen gebildeten Gruppen von 2 zu 2 *mm* aufgetheilt und sodann, da einzelne Abweichungen selbstverständlich ungleich häufiger waren als andere, erstere Zahlen durch die Häufigkeitszahlen der betreffenden Gruppen dividiert. Ein Beispiel soll das Gesagte näher erläutern. Innerhalb der bezeichneten drei Jahrgänge [1]) wurde zu Klagenfurt eine Abweichung des Luftdruckes vom Normalstand desselben Tages im Betrage von 3 bis 5 *mm* an 130 verschiedenen Tagen verzeichnet; auf diese 130 Tage entfielen aus unserem Beobachtungsnetz 3947 Einzelmeldungen über Gewitter, somit auf einen Tag von solcher Luftdruck-Anomalie 30·4 Meldungen. Aus der folgenden Tabelle erfahren wir somit, wie viele Gewittermeldungen durchschnittlich auf einen Tag von bestimmter Barometer-Abweichung entfallen.

Barometer-Abweichungen	Gewitter-meldungen	Barometer-Abweichungen	Gewitter-meldungen	Barometer-Abweichungen	Gewitter-meldungen
+11 bis +13 *mm*	0	− 1 bis +1 *mm*	**39·8**	−13 bis −11 *mm*	3·0
+ 9 bis +11 *mm*	0·5	− 3 bis −1 *mm*	33·0	−15 bis −13 *mm*	8·2
+ 7 bis + 9 *mm*	3·5	− 5 bis −3 *mm*	27·0	−17 bis −15 *mm*	0·3
+ 5 bis + 7 *mm*	14·9	− 7 bis −5 *mm*	26·8	−19 bis −17 *mm*	0·6
+ 3 bis + 5 *mm*	30·4	− 9 bis −7 *mm*	24·6	−21 bis −19 *mm*	0
+ 1 bis + 3 *mm*	36·6	−11 bis −9 *mm*	10·1		

Die Gewitter sind sonach in unserem Alpengebiet an solchen Tagen am häufigsten, an welchen das Barometer dem normalen Stande am nächsten ist; aber auch bei höherem Luftdruck treten Gewitter noch immer recht häufig auf; erst wenn die Abweichung den Betrag von 5 *mm* überschreitet, beginnt die Gewitterfrequenz entschieden abzunehmen; der höchste Barometerstand, bei welchem noch Gewitter beobachtet worden waren, hatte eine Abweichung von 10·5 *mm*, bei noch höheren Ständen kamen Gewitter bisher nicht zur Beobachtung.

Im Gegensatze hiezu sind Gewitter bei einer Luftdruckabweichung von − 5 bis − 9 *mm* noch sehr häufig, ja sie

[1]) Jene Monate, welche vollkommen gewitterlos verliefen, wurden, da die Quotienten nur einen relativen Wert haben, nicht mit in Rechnung gezogen.

können auch bei abnorm tiefen Barometerständen zum Ausbruch gelangen. Besonders tiefe Minima (Abweichung unter — 20 *mm*) stellten sich übrigens im Verlaufe der drei letzten Jahre in unserem Gebiete überhaupt nicht ein.

Gewitter-Chronik 1887.

December 1886.[1])

Der erste Wintermonat brachte unserem Gebiete außergewöhnlich große Niederschläge; die Stationen der Südalpen hatten mehr als 300 *mm*, Raibl 666 und Flitsch sogar 700 *mm* Monatsniederschlag. Vom 1. bis 4. beherrschte eine Depression, die sich längere Zeit über Mittelitalien hielt und an letzterem Tage über unser Gebiet nach NE abzog, die Witterung und brachte eine allgemeine, hohe Schneelage; dieselbe betrug im Gailthal durchschnittlich 1 *m*, zu Pontafel 0·4, zu Malborghet 1·0 und bei Saifnitz 1·8 *m*; zu Raibl hatte dieselbe am 4. in der Thalsohle an nicht verwehten Stellen bereits 2 *m* Höhe überschritten, so dass in ebenerdige Wohnungen durch die Fenster nur mehr wenig Licht drang. Der Schnee fiel anfänglich unter östlichem, später unter südöstlichem Wolkenzug; an jedem dieser Tage ward im Beobachtungsgebiet Wetterleuchten beobachtet worden, das auf Gewitter sich zurückführen lässt, die sich über Istrien und Dalmatien entluden und nur am 2. abends im Isonzo- und Savethal die Grenzen unseres Beobachtungsnetzes überschritten.

Die stärksten Niederschläge am Südrand der Alpen fielen in der Zeit vom 15. bis 21. December; während dieser Tage war NW-Europa von tiefem Barometerstande beherrscht, wogegen in S und SE der Luftdruck andauernd hoch blieb; der Richtung der Isobaren entsprechend, gab es constant südwestlichen Wolkenzug, am Hochobir ununterbrochenen SW-Sturm. In den Abendstunden des 16. war ein Theilminimum aus W an der Nordgrenze von Österreich angelangt und lag am Morgen des 17. bei Krakau (745 *mm*); während seines

[1]) Gewitterzug westlich bedeutet von West nach Ost, Gewitterzug nordwestlich bedeutet von Nordwest nach Südost u. s. f.; E = Ost; die Stunden von Mitternacht bis Mittag werden mit a., die Stunden von Mittag bis Mitternacht mit p. bezeichnet.

Vorüberganges sog es aus unseren Alpenthälern die Luft und erzeugte daselbst Föhnstürme aus S, die local sehr heftig waren, z. B. am Ostrand der Koralpe, im Traun- und Tragößthale. Selbst zu Klagenfurt machte sich der Föhn bemerkbar, denn 9 *h* p. des 16. wurde bei SW⁴ und + 8·2° das Monatsminimum der Luftfeuchtigkeit mit 60% beobachtet; der Tag hatte daselbst überhaupt die geringste mittlere Feuchtigkeit des Monates aufzuweisen, während gleichzeitig in dem nur 60 *km* entfernten Raibl der Tagesniederschlag 140 *mm*, in Flitsch 115 *mm* betrug! 9 *h* p. an den meisten Stationen des Gail- und Canalthales und zwei Stunden später zu Aussee starkes Gewitter; 3 bis 6 *h* a. des 17. wieder Gewitter im oberen Isonzo- und im Canalthale.

Noch heftiger trat ein Föhnsturm in der Nacht vom 18. zum 19. December am östlichen Rande der Alpen auf; wie am 16., zog ein Theilminimum am Abend des 18. im Norden unseres Gebietes nach E ab, während gleichzeitig der Druck in S, auch noch in Istrien, sich ziemlich beträchtlich erhöht hatte. Hiedurch war der Gradient in der Richtung gegen N sehr steil geworden und entfesselte am Ostabhang der Koralpe einen förmlichen Orkan aus SW (die Richtung schwankte zwischen SW und W), der in der Umgebung von Deutschlandsberg, Schwanberg etc. Hunderte und Tausende der stärksten Bäume knickte oder entwurzelte, und bedeutenden Schaden an Baulichkeiten anrichtete. Am Kruckenberg wurde das Dach des Ebenbauerhauses sammt allen Sparren und Stangen, auf welchen die ganze Maisernte aufgehängt war, nachdem die Giebelmauern eingedrückt worden waren, 200 Schritte weit vom Hause fortgetragen. Dasselbe gilt vom Dache des Hieselbauers Die Temperatur betrug zu Deutsch-Landsberg in der Nacht während des Orkanes + 15°. Zu Graz trat der SW mit nur mittlerer Stärke auf, aber die Temperatursteigerung war doch auch eine beträchtliche, denn 9 *h* p. des 18. wies das Thermometer auf + 1·9°, am 19. 7 *h* a. aber auf + 12·9; der Wind war, wie immer bei Föhn-Erscheinungen, auffällig trocken, die Schneelage war bis zum Abend vollkommen verschwunden und die Wege selbst an schattigen Stellen getrocknet.

Am 20. morgens lag eine ziemlich tiefe Depression (749 *mm*) bei Zürich; am 21. zeigte sich dieselbe (?) vertieft nördlich von Turin (Turin 745 *mm*, W[7]); über dem Balkan blieb der Druck andauernd hoch, so dass das SW-Wetter im Bereiche der Ostalpen fortdauerte. Am 20. abends 10 *h* während andauernden Gussregens im Canal- und Isonzothal Blitz und Donner. Der 21. December leitete einen gänzlichen Witterungsumschlag ein, und es gestaltete sich der Witterungsverlauf über unserem Gebiete sehr interessant; die zuletzt erwähnte Depression zog im Laufe dieses Tages rasch östlich weiter und passsierte auf dem Wege nach Ungarn 6 *h* p. in S den Meridian von Graz. Bei raschem südwestlichen Wolkenzug gab es in den Morgen- und Vormittagstunden in SW-Kärnten unter heftigen Güssen (in Raibl am 20. 93 *mm*, am 21. 71 *mm*, in Flitsch am 20. sogar 172 *mm* ●), andauernd Gewitter, die Gail hatte gefahrdrohend ihre Ufer überflutet, Nötsch schwebte wegen des Einbruches des Bleiberger Wildbaches in großer Gefahr. Auch in Steiermark regnete es am Morgen aus der aus SW ziehenden Wolkendecke; aber schon 7 *h* a. trat daselbst mäßiger E-Wind ein; diese östliche Strömung ergriff bei Annäherung des Minimums immer höhere Schichten der Atmosphäre, 8 *h* a. bemerkte man tief unter der aus SW fortziehenden Wolkenschichte einzelne Wolkenfetzen mit großer Geschwindigkeit von E nach W (oder von SE nach NW) dahineilen. Diese Wolken wurden zahlreicher, verdichteten sich mehr und mehr zu einer zusammenhängenden dunklen Wolkenschichte und alsbald giengen starke Güsse aus derselben nieder; über dem Gebiete der Sann, dem Bachergebirge, der Koralpe und über SE-Kärnten bis gegen Klagenfurt hinauf, entlud sich zwischen 2½ und 4 *h* p. unter südöstlichem Wolkenzug ein sehr heftiges Gewitter; es fiel Hagel wie im Sommer und die elektrischen Entladungen waren mit Rücksicht auf die späte Jahreszeit von großer Heftigkeit. Von Windischgraz meldete der Beobachter: der Blitz schlug dreimal ein, die Luft war voll Elektricität, ein bläulicher Lichtschimmer verbreitete sich, während Regen und Hagel die Straßen überschwemmte. — Auch über dem Mürzthal entwickelte sich ein Gewitterflügel, der sich bis Maria Zell

verfolgen ließ. Gleichzeitig hielt der SW-Wolkenzug in der Höhe unter dem Cirrus noch an, wovon man sich deutlich überzeugen konnte, wenn sich in der unteren Schichte Lücken zeigten. Der Tag hatte 68 Gewitterberichte gebracht. In der Nacht war der Unterwind nach NW umgesprungen, am 22. war auch der Zug der unteren Wolken nordwestlich geworden und es trat Schneefall und Kälte ein.

Der 21. December ließ besonders deutlich erkennen, wie bei fortschreitenden Cyklonen zuerst der Unterwind, dann die Zugrichtung der untersten Wolken, dann erst die höheren Wolkenschichten abgeändert wird; die veränderte Lage des Minimums macht sich zuerst durch die geänderte Bewegungsrichtung der unteren Luftschichten bemerkbar. Da der Unterwind jedoch häufig, insbesondere in den Alpenländern, ganz von localen Verhältnissen bedingt wird und namentlich im Winter bisweilen an der in einem etwas höheren Niveau herrschenden Strömung gar nicht theilnimmt, so wird man, um Anhaltspunkte zur Beurtheilung des kommenden Wetters zu erhalten, gut thun, in erster Linie auf die Bewegungsrichtung der untersten Wolken zu achten; denken wir uns dann mit diesen fortschreitend, so haben wir zur Linken das für unsere Witterung maßgebende Depressions-Centrum, dessen Lage den Witterungscharakter der nächsten Zeit bedingt.

Die hier betonte Erscheinung, dass eine im Fortschreiten begriffene Depression ihre Wirkung zunächst auf die untersten und dann allmählich auf immer höhere Luftschichten ausübt, habe ich bereits in meiner letzten Gewitter-Abhandlung „Ergebnisse etc.“, p. 20, hervorgehoben; sie ist eine nothwendige Folge aus der von der Theorie geforderten, schräge nach rückwärts (nach W) geneigten Stellung der Axe der Cyklonen, welche Annahme durch *Loomis* [1]) bereits ihre Bestätigung fand, indem derselbe zeigte, dass auf Berggipfeln der Eintritt der Minima und Maxima sich gegen die entsprechenden Extreme der Thalstationen je nach dem Höhenunterschied um mehrere Stunden verspätet. In jüngster Zeit erfuhren wir durch *Hann* [2]),

[1]) *Sprung* Lehrbuch der Meteorologie, p. 250.

[2]) „Beziehungen zwischen Luftdruck- und Temperatur-Variationen auf Berggipfeln“, Meteorol. Zeitschrift, 1888, p. 10.

dass diese Verspätung für den Sonnblickgipfel im Vergleich zur Station Zell am See bei einer Höhendifferenz von circa 2300 *m* durchschnittlich nicht weniger als 12 Stunden beträgt.

Ich habe in der citierten Abhandlung darauf hingewiesen, dass sich hierin vielleicht der Schlüssel zur Erklärung der Erscheinung bietet, dass die auf der Rückseite der Cyklonen bei NW-Winden sich einstellende Kälte manchmal in den unteren Schichten der Atmosphäre früher als auf Berggipfeln eintritt; eben am 21. December 1886 schneite es im badischen Unterlande bereits stark, während im Oberland noch Regen fiel, und im Schwarzwald war die Temperatur 4—5° höher als im Rheinthal[1]); am 28. September 1885 stellte sich, während eine Cyklone aus Oberitalien nach NE abzog, bei starkem Schneefall über dem Flachland der Schweiz die Kälte früher ein als am Säntisgipfel.[2])

Jänner und Februar 1887.

Im Jänner wurden nur vom 5. (sehr tiefes Minimum aus W heranrückend), 6. und 14. Monatstag von Stationen des Savethales Gewitter gemeldet. In der Nacht vom 13. zum 14. Februar gab es ein kleines Gewitter im Gebiet der Raxalpe. Die von *Falb* für den 8. und 20. Februar prognosticierten Wintergewitter blieben gänzlich aus.

März 1887.

Am 10. mehrfach Gewitter in Oberösterreich und Salzburg, die unser Netz in NW berührten. Die durch eine andauernde und tiefe Depression über Mittelitalien in den Tagen vom 13. bis 18. März verursachten starken Schneefälle bei östlichem Wolkenzug verliefen ohne elektrische Erscheinungen. Am 24. entwickelte sich über Ungarn eine Depression; sie erhielt sich bis Monatsschluss und verursachte andauernd unbeständiges Wetter bei raschem nordwestlichen Wolkenzug; das Gewölk zeigte sich täglich gewitterartig verdichtet, aber nur am 26., 28. und 30. ließen sich kleine, zusammenhängende

[1]) Vergl. „Das Wetter", Jahrgang 1887, p. 42.

[2]) Vergl. Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorogie, Jahrgang 1885, p. 520.

Gewitterzüge erkennen, die Niederschläge fielen häufig in der Form von Hagel oder Graupel; vom 26., welcher Tag 50 Gewittermeldungen aufweist, melden 18 Stationen Graupelfall. Im Niveau des Sonnblick herrschte in den Tagen vom 26. bis 31. März eine abnorme Kälte [1]), das sechstägige Mittel dieser Periode betrug an dieser Station — 16·3°. In Niederösterreich und Bayern waren gleichfalls häufige Graupelfälle und vereinzelte Wintergewitter zu verzeichnen. Die Gewitter beschränkten sich innerhalb unseres Netzes fast ausschließlich auf das Gebiet südlich der Drau, Hotič an der Save hatte 5 Gewittertage im Monat.

April 1887.

Der April verlief vom 1. bis zum 14. allgemein fast niederschlagslos. Am 14. durchzog ein Gewitter, das wahrscheinlich nur der südliche Flügel eines größeren Gewitters Oberösterreichs war (in Bayern zahlreiche Gewitter), 4 - 7 *h* p. das Ennsthal von W nach E. Am 25. zahlreiche locale Gewitter, von E nach W ziehend, 90 Meldungen; das Gebiet der Save, Gail und Enns blieb gewitterfrei. An diesem Tage lag über Österreich ein seichtes Minimum (758 *mm*), während der Luftdruck in der Richtung nach NE anstieg. Am folgenden Tag war die Druckvertheilung über Mitteleuropa sehr gleichmäßig geworden, das Maximum erhielt sich in NE, ein secundäres Minimum deutete sich bei Salzburg an. Die Gewitter waren noch zahlreicher (126 Meldungen), die Zugrichtung südlich bis südwestlich geworden. Um Mittag stand ein Gewitter auf der Linie Villach-Michael im Lungan; es zog gegen NE und war 6 *h* p. schon fast ganz nach Niederösterreich übergetreten, 3 *h* p. hatte sich ein Gewitter über dem Lavantthal entwickelt, es zog über Hartberg nach Ungarn ab. 10 *h* p. entstand südlich von Graz ein neuer Gewitterflügel und zog mit ungewöhnlich großer Geschwindigkeit (66 *km* per Stunde) nach NNE; 11 *h* p. hatte es schon den Wechsel erreicht. Etwas später wurde Nordost-Steiermark von einem vierten Gewitter durchzogen, das nach 1 *h* a. in NE die Grenzen des Netzes

[1]) *Hann*, „Einige Resultate der meteorol. Beobachtungen auf dem Sonnblick etc.", Meteorol. Zeitschrift, 1887, p. 262.

überschritt. Am frühen Morgen des 27. wieder Gewitter aus S im Raabthal (in Graz nur Guss mit ▲). Am 29. locales Gewitter 2—5 *h* p. von Oberzeiring bis Passail.

Mai 1887.

Vom 1. bis 6. sommerlich warm, unbedeutende Gewitter im Ennsgebiet am 1., 3. und 6. Am 7. leiteten von S nach N ziehende Gewitter, die sich nur auf das Gebiet östlich der Linie Franz-Unterdrauburg-Bruck-Neuberg erstreckten, einen durchgreifenden Witterungsumschlag ein, indem von da ab tiefer Luftdruck in SE, hoher in W und daher kühle und unbeständige Witterung bis gegen Monatsschluss herrschend blieb.

Am 12. Mai deutete sich bei Toulon eine secundäre Depression an; dieselbe hatte sich zum 13. vertieft und es traten in den Ostalpen bei südöstlichem Wolkenzug im Laufe des Nachmittags einzelne Gewitter ein. Zum 14. hatte sich die Depression neuerdings vertieft und lag 7 *h* a. bei Pola, von wo 751·5 *mm* Luftdruck gemeldet wurde, wogegen derselbe zu Ischl und Prag 761·5 *mm* betrug, daher Wolkenzug aus E, mit heftigem Schneefall in den Ostalpen; die Schneelage reichte von den carnischen Alpen bis gegen Bruck. In den höheren Schichten der Atmosphäre (unter der Cirrusregion) zogen aber die Wolken rasch aus S bis SW und Nachmittag verlor sich die untere aus E gerichtete Strömung, das Barometer war über der Balkanhalbinsel im Steigen, das Minimum über der Adria wurde theilweise ausgefüllt und hiedurch das Gebiet tiefsten Druckes nach Piemont hin verschoben. Die Temperatur stieg rasch und es stellte sich des Abends ein Gewitter aus SW ein, das von 6 *h* p. bis 2 *h* a. unser Gebiet von Görz bis zum Wechsel durchzog.

Bemerkenswert war die Witterung auch am 21. Mai. Die Wetterlage war an diesem Tag eine complicierte; aus SW-Europa drang ein schmaler Keil hohen Luftdruckes in der Richtung gegen Salzburg vor, über dem östlichen Theil von Österreich stand das Barometer sehr tief (Ostungarn 750 *mm*), dementsprechend in den Nordalpen stürmischer NW bei tiefer Temperatur (Salzburg und Ischl hatten schon 7 *h* a. nur mehr + 5°). Die SE-Hälfte unseres Gebietes stand aber unter dem

Einfluss einer Theil-Depression, die über dem Südfuß der Alpen lag; wir hatten Vormittag SE- bis S-Strömung in den unteren Luftschichten, während die Wolken in den höheren Schichten aus WSW (Haupt-Depression bei den Färöern) zogen. Erst 11 *h* a. machte sich in Graz der Einfluss der über Ungarn gelegenen Depression und des aus W anrückende Maximums geltend, indem plötzlich heftiger NW einsetzte und sich nach N drehend alsbald zum Sturm steigerte, wobei das Thermometer rapid sank, indes die untersten Wolken noch immer von SE und S nach NW und N zogen; aus diesen Wolken fiel der Regen; erst nach 4 *h* p. zeigten sich unter der aus SE ziehenden Wolkenschicht einzelne von NW nach SE dahin eilende zerrissene Wolken, die sich rasch verdichteten und nun heftige Güsse brachten, die 7 *h* p. mit einem kurzen Schneefall abschlossen. Derartig gestaltete sich der Witterungsverlauf in Mittelsteiermark. In Kärnten machte sich der Durchbruch der nordwestlichen Strömung in der Region der unteren Wolken dadurch geltend, dass der seit circa 11 *h* a. unter Blitz und Donner fallende Regen in einen sehr intensiven Schneefall übergieng und das Gewitter mit verstärkter Heftigkeit zum Ausbruch gelangte (Paternion und Waidegg melden fast fortwährenden Donner während des Schneefalles, Göriach-Feistritz meldet 93 Donner, Blitzschlag in den Thurm etc.). Die elektrischen Entladungen traten übrigens zu Beginn des Schneefalles sehr unregelmäßig auf, nahmen in Mittelkärnten ihren Anfang und dehnten sich dem Wolkenzug entgegen auch gegen NW (mindestens bis zur Salzach) aus; immerhin aber ließ sich im Verlauf des Nachmittags das Fortschreiten des Gewitters in der Richtung nach SE constatieren. Auch in Kärnten, wo die Zugrichtung der unteren Wolken Vormittags südsüdwestlich gewesen war, trat zuerst NW-Sturm ein, dann kamen auffällig tiefziehende und daher Dunkelheit verbreitende Wolken aus NW, die den Schnee brachten. — Die Niederschläge des Tages waren über das ganze Gebiet ausgebreitet, am stärksten waren sie in Westkärnten: Raibl, Tröpolach und Möllbrücken hatten je 52, Oberdrauburg 64, Greifenburg 55, Maltein 42, Gmünd 43 *mm*, ferner Kappel a. d. Drau 41, Lind ob Velden 34, Klagenfurt 33, Saager 35, Michael ob Bleiburg 37, Radweg 26, Turrach 38,

St. Lambrecht 24, Unterdrauburg 21, St. Andrä am Larentsch 17, Oberhaag 20, Graz 19, Gleisdorf 21, Hartberg 24, Radkersburg 30 und Marburg 27 *mm* Niederschlag. Auf der Südseite der Julischen Alpen, der Karawanken und des Bachergebirges betrug der Niederschlag 5—15 *mm*, in Obersteiermark zwischen Mürz-Mur und Enns-Salza 4—10 *mm*, während er in den Nordalpen wieder größer war. Die Schneehöhe erreichte in der nordwestlichen Hälfte von Kärnten auch in der Thalsohle 20—40 *cm*, stellenweise sogar einen halben Meter.

Während an diesem Tage, sowie am 21. December die Gewitter der untersten Wolkenschichte zugehörten, kam am 31. Mai der gegentheilige Fall zur Beobachtung. Von Norddeutschland, wo das Maximum des Luftdruckes (Berlin 767 *mm*) lag, nahm derselbe in der Richtung gegen S ziemlich rasch ab; dementsprechend hatten wir mäßigen E als Unterwind und die untersten Wolken, die sehr tief giengen, da der Gipfel des nur 1450 *m* hohen Schöckels in dieses Gewölk hineinragte, zogen auch rasch von E nach W, wogegen im Laufe des Tages zwei Gewitterzüge in der Richtung von NW nach SE über dieser Wolkenschichte hinwegzogen, von denen namentlich der zweite sich durch die Isobronten von 3—8 *h* p. sehr genau verfolgen ließ. Auch die Hagelstriche waren von NW nach SE gerichtet. Die Bewegungsrichtung der Gewitterwolken stand unter dem Einfluss der entfernteren Hauptdepression, die über Mittelrußland ihr Centrum hatte.

Juni 1887.

Dieser Monat war durch ein auffälliges Überwiegen der nordwestlichen Luftströmung gekennzeichnet, indem von sämmtlichen 19 größeren Gewitterzügen, die auf den Juni entfielen, 15 aus einer Richtung zogen, die zwischen WNW und N liegt; sowohl am Hochobir als am Sonnblick war N-Wind entschieden vorherrschend, an letzterer Station entfallen auf die NW-, N- und NE-Richtung zusammen 86%. Diese Strömung war durch den andauernd hohen Luftdruck, der über dem Canal und den britischen Inseln lagerte, bedingt. Es waren zwar nur fünf Tage, nämlich der 2., 8., 13., 18. und 19. Monatstag völlig gewitterfrei, doch blieb deren

Häufigkeit, wie in ganz Deutschland, so auch in unserem Gebiete erheblich hinter der anderer Jahre zurück.

Der 2. Juni, der innerhalb unseres Beobachtungsnetzes gewitterlos verlief, zeichnete sich durch auffällige Temperatur-Differenzen innerhalb des Alpengebietes aus. Es waren folgende Temperaturen und Winde beobachtet worden:

Stationen:	Temperatur:		Wind:	
	2 *h* p.	9 *h* p.	2 *h* p.	9 *h* p.
Graz	16·8	13·0	S[1]	—
Wien	14·7	14·8	SE[3]	SE[3]
Salzburg	27·2	21·7	SE[2]	S[1]
Bregenz	27·5	14·6	SW[4]	NW[3]

Im Laufe des Nachmittages und der Nacht zog eine Depression längs des Nordrandes der Alpen von W nach E und lag am 3. morgens in der Nähe von Wien; es ist bemerkenswert, dass trotz ihres Vorüberganges aus unserem Gebiet keine einzige Gewittermeldung eingelangt war; die tiefe Temperatur an der SE-Seite der Cyklone steht offenbar damit im Zusammenhang.

Beachtenswert sind die Nachtgewitter vom 9. zum 10. und vom 10. zum 11. Juni bei hohem Barometerstand.

Am auffälligsten war der Gewittermangel zur Zeit der Monatsmitte, wo hohe Temperatur herrschte; seine Ursache wird wohl in der auffälligen Trockenheit der Luft zu suchen sein, die die Bildung größerer Haufenwolken verhinderte und ihrerseits wieder auf die andauernd nördliche Strömung in der Atmosphäre zurückzuführen ist.

In der Nacht vom 20. zum 21. Juni zog ein Gewitter mit 47 *km* Geschwindigkeit in der Zeit von 11 *h* p. bis 5 *h* a. von Salzburg durch das Salzkammergut und Obersteiermark, Graz in N tangierend, nach Ungarn, dessen Grenze zwischen Fehring und Hartberg überschritten wurde. Da ich es nicht für unwahrscheinlich hielt, dass dieses Gewitter sich auf bayrischem Gebiet nach rückwärts verfolgen lassen dürfte, stellte ich an den Director der bayrischen Central-Station, Dr. *Lang*, die Bitte um Mittheilung der in den Abendstunden dieses Tages auf bayrischem Gebiete verzeichneten Gewitterzüge.

Director *Lang* entsprach bereitwilligst meinem Ersuchen, allein ein Anschluss unseres Gewitters an einen der Gewitterzüge Bayerns ließ sich nicht bewerkstelligen.

Gegen den Monatsschluss machte sich eine Änderung der Luftdruckvertheilung geltend, indem sich das Gebiet hohen Druckes ostwärts verlagerte, während im S das Barometer zu sinken begann. Hiedurch wurde der Wolken- und Gewitterzug in einen nordöstlichen abgeändert, wie es die Gewitter zeigten, die am 28. und 30. zur Entwicklung gelangten. Auf den 28. entfällt das Monatsmaximum der Zahl der Einzelmeldungen mit 157 Berichten.

Juli 1887.

Dieser Monat zeichnete sich in ganz Mitteleuropa durch warmes und ruhiges Sommerwetter aus, der Luftdruck war übernormal und zeigte nur geringe Schwankungen. Die Gewitterfrequenz war allgemein sehr groß, insbesondere in den Ostalpen, da die Witterung die Entwicklung localer Gewitter sehr begünstigte. Es liegen 3623 Einzelmeldungen über Gewitter vor, so dass auf einen Tag des Monates durchschnittlich 117 Meldungen entfallen; nur der 7. und 24. Monatstag nahmen einen vollkommenen gewitterlosen Verlauf; viele Stationen hatten im Juli über 15, Graz sogar 19 Gewittertage aufzuweisen. Trotzdem aber die Gewitter zumeist den Charakter localer Wärmegewitter an sich trugen, waren doch Hagelfälle sehr häufig, indem von den 29 Gewittertagen des Monates nicht weniger als 20 Hagelschläge aufzuweisen hatten.[1])

Vom 1. bis 4. massenhaft auftretende Wärmegewitter bei andauernd östlicher bis nordöstlicher Zugrichtung (am Hochobir entsprechende Luftströmung aus E, NE oder N), die durch das in S oder SE unseres Gebietes liegende Minimum verursacht war. In diesem Monat war die östliche Zugrichtung überhaupt häufig; ich habe alle auf die Ostgewitter (Gewitter

[1]) Vergl. meinen Bericht hierüber in „Carinthia" 1887, p. 145—151. Einige daselbst gegebenen vorläufigen Daten, welche schon im August zusammengestellt worden waren, erfuhren theils infolge nachträglich eingelangter Berichte, theils infolge eingehenderer Bearbeitung des Materiales eine geringe Abänderung.

aus NE, E und SE) entfallenden Gewitterstunden dieses Monates nach den 24 Tagesstunden gruppiert, um deren Tagesperiode darzustellen.[1])

Gewitterstunden vom 1.–4., 26., 28.—31. Juli 1887.

Stunden von Mitternacht bis Mittag:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
7	8	4	1	2	—	—	—	—	15	23	82

Stunden von Mittag bis Mitternacht:

12–1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	10–11	11–12
149	203	**271**	263	192	115	45	21	8	1	—	1

Die Zahlen gelten zwar zunächst nur für die bezeichneten 9 Tage, dürften jedoch nach meiner Ansicht die Eigenart im täglichen Verlaufe der Ostgewitter schon ziemlich gut zum Ausdruck bringen. Dieselben beginnen also schon zeitlich am Vormittag und erreichen bereits 2—3 *h* p. das Maximum der Häufigkeit; nach 5 *h* p. nimmt ihre Frequenz stark ab, nach 8 *h* p. sind sie schon sehr selten geworden. Diese rasche Abnahme der Häufigkeit in den Abendstunden scheint mir für die aus dem östlichen Quadranten ziehenden Gewitter besonders bezeichnend zu sein. Auf die Zeit von 5 *h* p. bis 11 *h* a. entfallen 251, hingegen auf das Tagesviertel von 11 *h* a. bis 5 *h* p. 1160 Gewitterstunden, der hieraus berechnete Quotient beträgt nur 0·22; es wird von Interesse sein, auf Grund eines ausreichenden Materiales dieses Verhältnis für die einzelnen Richtungen des Gewitterzuges festzustellen. Dass die aus dem östlichen Quadraten aufziehenden Gewitter sich hauptsächlich auf die Tagesstunden beschränken, wurde schon früher von *Hann* für Wien gezeigt.[2])

Bemerkenswert ist es, dass auch die Ost-Gewitter, welche den Charakter localer Wärmegewitter am deutlichsten zum Ausdruck bringen, das secundäre Minimum 1—2 *h* a. erkennen lassen. Man darf daraus den Schluss ziehen, dass die Entwicklung localer Gewitter, sowie

[1]) Die tägliche Periode der Gewitterfrequenz bezogen auf die einzelnen acht Hauptrichtungen des Gewitterzuges wird in einem späteren Berichte ihre Besprechung finden.

[2]) „Gewitterperioden in Wien", Meterolog. Zeitschrift, 1886, p. 247.

der Haufenwolken überhaupt, nicht unbedingt durch Insolation erzeugte aufsteigende Luftströme zur Voraussetzung haben müsse; sie können auch in der Nacht ihre Entstehung nehmen.

Ich will nur ein Beispiel hiefür anführen. Am 7. Mai 1887 waren über Graz mehrere heftige Gewitter niedergegangen, deren eines viel erbsengroßen Hagel gebracht hatte; ihr Niederschlag betrug 19 *mm*. Die Temperatur war in fortwährendem Sinken und betrug 7 *h* a. + 13·9°, 2 *h* p. + 12·2° und 9 *h* p. + 11·9° C. Trotzdem bildeten sich nach Sonnenuntergang in SE eigenthümliche cylindrisch geformte dichte Cumuli in paralleler Stellung, Panzerthürmen nicht unähnlich; es erfolgte alsbald allgemeine Trübung und eine Stunde später nahm ein andauernder Landregen (25 *mm*) seinen Anfang. Aus SW drang hoher Luftdruck gegen E vor, circa 8 *h* p. begann das Barometer zu steigen. Diese Druckzunahme wirkt, wie auch Dr. *Hann* wiederholt betonte, ohne Zweifel bei der Bildung und Verdichtung der Cumuli mit. Die gleichzeitige Entwicklung localer Gewitter an vielen Stellen des Alpengebietes, der gleichzeitige Beginn der elektrischen Entladungen erklärt sich auf diese Weise. Bisweilen macht sich eine rasche und allgemeine Verdichtung des Gewölkes geltend, jeder einzelne Cumulus wird dunkel und der Himmel bekommt ein drohendes Aussehen, man erwartet den Ausbruch eines Gewitters, der indes unterbleibt. Ich notierte mir in den letzten Jahren stets den Zeitpunkt dieser Erscheinung und erfuhr nachträglich aus den einlaufenden Gewittermeldungen, dass zur selben Stunde anderorts Gewitter zum Ausbruch kamen. Es äußert sich hierin eben die gleichzeitige Wirkung des steigenden Luftdruckes. Die Gewitter werden daher, wie ich bereits in den „Ergebnissen etc.“, p. 17, ausgesprochen habe, im täglichen Verlaufe unter sonst gleichen Umständen hauptsächlich zu jenen Tagesstunden eintreten, in welchen das Barometer vom Fallen zum Steigen übergeht, sie werden nach Eintritt der beiden täglichen Minima des Luftdruckes häufiger, nach Eintritt der Maxima seltener sein; in der Tagesperiode der Gewitter muss also nebst dem täglichen Temperaturgang auch die Tagesperiode des Luftdruckes zum Ausdruck kommen. Letzteres wird deut-

licher zur Beobachtung kommen, wenn die täglichen Temperaturschwankungen nur gering sind; in der That schwächt sich das Hauptmaximum der Gewitterhäufigkeit am Nachmittag zur kühlen Jahreszeit, sowie an Insel- und Küstenstationen ab und kann in Wintermonaten wohl auch ganz verschwinden. Wir müssen hiebei auch beachten, dass bei der Gewitterbildung offenbar nur die Luftdruckverhältnisse jener Regionen maßgebend sind, in welchen die Gewitterwolken schweben. Nun ist es bekannt, dass in höheren Regionen der Atmosphäre das Nachmittagsminimum des Luftdruckes sich mehr und mehr verliert, während das nächtliche Minimum eine beträchtliche Vertiefung erfährt. An Küstenstationen höherer Breiten (über 52°) halten sich schon im Meeresniveau die beiden Druckminima das Gleichgewicht und da hier das nachmittägige Temperaturmaximum an sich allein für die Gewitterbildung von nur geringem Einfluss sein kann, so mag sich hieraus das entschiedene Vorwiegen der Nachtgewitter zu Schottland, auf Island etc. erklären.

Auffällig muss es erscheinen, dass am Sonnblick innerhalb der drei Sommermonate 1887 unter 276 Beobachtungen Wind aus SE niemals, Wind aus E nur einmal notiert worden war[1]), während gerade im letztjährigen Juli östlicher und südöstlicher Wolkenzug häufig beobachtet und auch am Hochobir im Juli unter 93 Beobachtungen E- und SE-Wind zusammen zwanzigmal verzeichnet steht. Man ist daher versucht, anzunehmen, dass der Einfluss der Depressionen über den italienischen Gewässern nicht mehr bis zur Sonnblickhöhe (3100 *m*) emporreicht. Daraus würde folgen, dass die obere Grenze der aus E und SE ziehenden Gewitterwolken in der Regel unter dem Niveau von 3100 *m* bleibt, was jedoch mit meinen bisherigen Beobachtungen über die Höhe der Gewitterwolken nicht im Einklang steht. Gerade im letzten Sommer hatte ich Gelegenheit, in Übereinstimmung mit *Hanns* Beobachtungen[2]) zu constatieren, dass die Basis der Gewitterwolken nicht selten Bergspitzen von 2800 3000 *m*

[1]) Dr. *J. Hann*, „Resultate der meteorologischen Beobachtungen am Sonnblick", Meteorol. Zeitschrift, 1887, p. 456 u. 457.

[2]) „Zur Höhe der Gewitterwolken", Meteorol. Zeitschrift 1886, p. 323.

Höhe und darüber nicht tangierte. Der Wolkenvorhang reicht allerdings tief, bisweilen fast zur Thalsohle herab, was namentlich bei einem Gewitter am 14. August letzten Jahres im Gailthal sehr auffällig war; während die Gewitterwolken selbst mit ihrer Basis über den nächsten ca. 2200 *m* hohen Bergspitzen hinwegzogen, was sehr genau festgestellt werden konnte, erreichten die um eine horizontale Achse rotierenden Fetzen des der Regensäule vorangehenden Wolkenvorhanges die Baumspitzen niedriger Hügel. Die äußeren Wolkenfragmente des Vorhanges waren im Aufsteigen, die inneren im raschen Fallen begriffen; diese Bewegungen waren höchst charakteristisch und ließen sich wegen der ungewöhnlichen Tiefe des Gewölkes sehr genau verfolgen. — Meine Beobachtungen über die Höhe der Gewitterwolken beziehen sich allerdings zumeist nur auf solche Gewitter, die aus einer westlichen Richtung aufzogen und es wäre denkbar, dass das aus E ziehende Gewölk im allgemeinen einem tieferen Niveau angehört, worüber weiter fortgesetzte Beobachtungen im Alpengebiet Aufschlüsse geben können.

Der 5. Juli leitete eine vollkommene Änderung der Witterung ein; eine Furche tiefen Druckes reichte an diesem Tage von der Ostsee bis nach Frankreich und bewegte sich rasch ostwärts weiter, sowohl in ganz Süddeutschland und in der Schweiz, als auch in unserem Gebiete von zahlreichen Gewittern begleitet, die west-östlich zogen und bei uns auch noch am 6. vormittags andauerten. An letzterem Tage brach 4 *h* a. ein Gewitter aus Italien bei Pontafel in das Beobachtungsgebiet und durchzog dasselbe mit wachsender Geschwindigkeit: 5 *h* a. war Villach, 6 *h* Maria Saal, 7 *h* die Saualpe erreicht und 45 Min. später schon die Mur zwischen Leibnitz und Graz überschritten; nach 8 *h* verminderte sich die Zugsgeschwindigkeit, 10 *h* a. war der Vorderrand des Gewitters auf ungarischem Gebiet. Die Geschwindigkeit betrug 4—5 *h* 39 *km*, 5—6 *h* 33 *km*, 6—7 *h* 40 *km*, 7—8 *h* 63 *km*, 8—9 *h* 30 *km* und 9—10 *h* (angenähert) 25 *km*. Die große Beschleunigung, die sich zwischen 7 und 8 *h* zeigte, ist auffällig, da sich das Gewitter in dieser Zeit vom Gebirge entfernte und sich der Mur näherte, welcher Umstand den Untersuchungen

Börnsteins [1]) zufolge eine Verminderung der Zugsgeschwindigkeit hätte zur Folge haben sollen.

Nach dem intensiven Temperatur-Abfall, der am 6. sich bemerkbar machte, begannen die Gewitter erst am 10. wieder häufiger zu werden und erreichten am 16. mit 256 Einzelmeldungen das 1. Juli-Maximum; an letzterem Tage konnten 7 einzelne Gewitterzüge auf der Karte verfolgt werden. Am 17. Südwetter, Regengüsse unter Donner und Blitz in den Südalpen (vom 16. zum 17. fielen in Flitsch 86, in Raibl 83 *mm* ●). Am Morgen des 18. starke Gewitter mit Güssen unter lebhaftem Wolkenzug aus SW in Westkärnten; tagsüber sonnig und warm. 6 *h* p. brach ein Gewitter aus Tirol hervor, nordöstlich fortschreitend ließ es sich bis in das Quellgebiet der Steyer verfolgen, worauf es 10 *h* p. gänzlich aus dem Beobachtungsgebiet trat. Am Obir, Schafberg und Sonnblick SW^{3-4} den ganzen Tag über anhaltend.

Vom 19. bis 22. Juli heiter und heiß, zahlreiche locale Gewitter, örtlich von sehr starken Hagelfällen begleitet, über welche in der „Carinthia" l. c. ausführlich berichtet worden war. Besonders intensiv war ein Hagelwetter, das am 20. 4 *h* p. aus dem Metnitzthal hervorbrach; seine Zugrichtung von WSW nach ENE wurde durch den Verlauf des Zerstörungsstreifens des Hagels, der nordöstlich von Metnitz begann und über Weißkirchen (bei Judenburg) und Mitterlobming gegen die Gleinalpe hinzog, genau bestimmt. In der Umgebung von Zeltweg und Weißkirchen sollen einzelne Schlossen das Gewicht von einem halben Kilo erreicht haben. Bemerkenswert ist dass zu beiden Seiten dieses Gewitterzuges andere Gewitter auftraten, die gleichfalls verheerende Hagelschläge und Wolkenbrüche zur Folge hatten.

Am 22. Juli erstreckte sich eine Rinne tiefen Luftdruckes von Schottland bis in das östliche Frankreich, wo sich eine secundäre Depression andeutete. Erfahrungsgemäß begünstigt eine solche Wetterlage die Entwicklung starker Gewitter, welche auch an diesem Tage in Frankreich, Oberitalien, in der Schweiz, in Süddeutschland und Tirol sehr verbreitet

[1]) Dr. *R. Börnstein*, „Die Gewitter vom 13.—17. Juli 1884 in Deutschland", im Archiv der Deutschen Seewarte, VIII. Jahrgang, 1885.

waren und schwere Hagelfälle im Gefolge hatten. An der bayrischen Central-Station waren von diesem Tage 341 Gewittermeldungen eingelangt; von unserem Gebiet wurde, da die secundäre Depression uns noch zu ferne lag, nur der westliche Theil, insbesondere das obere Gail- und Drauthal, sowie das Möll- und Lieserthal, betroffen, in Kötschach wiederholte sich der Hagelschlag dreimal im Laufe des Nachmittags. Am folgenden Tag lag das secundäre Minimum bereits über Deutschland, während hoher Luftdruck aus West gegen Central-Europa vordrang; dieser Tag (23. Juli) zählte in unserem Beobachtungsgebiet zu den gewitterreichsten des ganzen Jahres, es liegen 376 Einzelmeldungen über Gewitter vor. Wie so häufig, trat also auch diesmal das Maximum der Gewitterhäufigkeit bei uns um einen Tag später ein, als in Süddeutschland. Bayern, dass am 23. bereits auf der Rückseite der Depression lag, hatte an diesem Tage nur mehr wenige Gewitter (nach Dr. *Langs* Mittheilung langten an der Centralstation Bayerns nur 42 Meldungen von diesem Tage ein); aber auch Oberösterreich, wie überhaupt das Gebiet der österr. Nordalpen, scheint an diesem Tage von Gewittern größtentheils verschont geblieben zu sein.

Einige der Gewitterzüge, die uns der 23. Juli brachte, finden auf Karte I ihre Darstellung. Schon 8 *h* a. überschritt ein größeres Hagelwetter auf west-östlicher Bahn die Ostgrenze von Tirol und durchzog, große Verwüstung anstiftend, die westliche Hälfte Kärntens mit wachsender Geschwindigkeit; 10 *h* a. reichte die Frontlinie vom Dobrač über Murau bis Gröbming. Zwischen 9 und 9½ *h* a., während das Gewitter über Westkärnten hineilte, entwickelten sich gleichzeitig sieben einzelne kleine Gewitterwolken, die auf der Karte durch geschlossene Curven angedeutet sind; da deren Entwicklung zufällig zumeist über solchen Theilen des Beobachtungsnetzes erfolgte, wo die Stationen zahlreich sind, konnte dieselbe mit einem größeren Grade von Sicherheit festgestellt werden. Der Einfluss dieser Gewitter auf die Zertheilung des aus W heraneilenden Gewittersturmes tritt auf der Karte deutlich hervor. — Während in Westkärnten noch vielerorts der Hagel nicht abgeschmolzen war, brach schon 11 *h* a. ein neuer Gewitterzug

über SW-Kärnten herein, dessen Verlauf gleichfalls auf der Karte verfolgt werden kann; sein nördlicher Flügel scheint nach 12 *h* p. eingegangen zu sein. Dem zweiten Gewitterzuge folgte 1 *h* p. ein auf der Karte nicht dargestellter dritter aus Tirol nach. Auch die beiden letzteren Gewitter waren von Hagel begleitet, der nun insbesondere im Isonzothale heftig war. Zu Flitsch betrug der Tagesniederschlag 105 *mm*. Kärnten und Steiermark hatten an diesem Tage durch Hagelschlag einen sehr bedeutenden Schaden an den Culturen erlitten. Die heftigen Gewitter dieses Tages dehnten sich in der Richtung gegen SE sehr weit aus, wie aus den zahlreichen Zeitungsberichten zu entnehmen war, welche die Verheerungen der Hagelwetter des 23. Juli in Kroatien, Slavonien, Serbien etc. schilderten.

Diese so zahlreichen und heftigen Hagelfälle, welche vom 19. bis 23., insbesondere aber am 23. Juli Kärnten und Steiermark heimsuchten, veranlassten mich, die verticale Temperaturvertheilung dieser Periode über unserem Gebiet zu prüfen. Aus dem vom Director der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Dr. *Hann*, mir zur Verfügung gestellten Materiale berechnete ich für die fünf Stationsgruppen Klagenfurt-Obir, Salzburg-Schafberg, Laibach-Obir, Obir-Sonnblick und Schafberg-Sonnblick für diese Periode die Abweichungen der Temperatur-Differenzen von den normalen, als welche ich die Differenzen der Monatmittel des Juli 1887 für die betreffende Stunde annehmen zu können glaubte, da es sich hiebei nicht um eine Bestimmung absoluter Werte handelt. Bedeute *A* das Mittel aus den drei ersten, *B* das Mittel der beiden letzten Stationsgruppen, so gestatten die unter *A* folgenden Zahlen die Temperatur-Abnahme in der unteren Luftregion bis circa zwischen 2000 *m* Höhe, die unter *B* angeführten die Temperatur-Abnahme in der zwischen 2000 und 3000 *m* gelegenen Luftschichte zu beurtheilen. Die mit + bezeichneten Zahlen bedeuten übernormale, die mit — bezeichneten zu kleine Temperatur-Differenzen.

Seehöhe der Stationen:

Klagenfurt	448 *m*	Schafberg	1776 *m*
Salzburg	430 *m*	Hochobir	2040 *m*
Laibach	298 *m*	Sonnblick	3099 *m*

Temperatur-Differenzen:

	19. 2 *h* p.	20. 2 *h* p.	21. 2 *h* p.	22. 2 *h* p.	22. 9 *h* p.	23. 7 *h* a.	23. 2 *h* p.	23. 9 *h* p.	24. 7 *h* a.
A	− 0·4	− 1·4	− 1·3	− 3·5	− 0·7	+ 2·3	+ 1·8	− 0·4	− 0·3
B	+ 2·4	+ 2·5	− 1·3	+ 1·2	− 0·2	− 1·1	− 3·8	− 0·2	+ 2·8

Diese Zahlenreihen beweisen ein gegentheiliges Verhalten beider Luftschichten: vom 19. bis 22. Juli nahm die Temperatur 2 *h* p. bis zur Höhe von circa 2000 *m* zu langsam, von da bis zur Höhe des Sonnblick aber zu rasch ab; es herrschte im Thale ruhiges warmes Wetter mit zahlreichen localen Gewittern und örtlich sehr heftigen Hagelschlägen. Am 23. begannen die Hagelfälle schon 8 *h* a. und dauerten bis zum Abend an; an diesem Tage war die Temperatur-Abnahme umgekehrt in der unteren Region zu groß, in der oberen Schichte zu gering. Ähnliches zeigte sich auch am 17. und 18. August, an welchen Tagen Hagelschläge gleichfalls sehr häufig waren, doch wurden hier die Verhältnisse dadurch compliciert, dass zwischen der Nord- und Südseite der Alpen in gleichem Niveau sehr bedeutende Temperatur-Unterschiede bestanden.

Der 24. Juli verlief gewitterlos. Am 25. Juli abends ein starkes Gewitter von W nach E, zwischen dem oberen Drau- und Salzathal, östlich bis zur Gurkquelle reichend. Am 26. kleine Wärmegewitter aus SE. Am 27. tagsüber unbedeutende Gewitter von NW nach SE ziehend; abends änderte sich die Wetterlage insoferne, als über Nordösterreich und über den Alpen der Luftdruck rasch anzusteigen begann, so dass eine flache Depression über der Adria zur Wirksamkeit gelangte. In der Nacht zum 28. wurden in Oberösterreich Gewitter verzeichnet, die der Druckvertheilung entsprechend ost-westlich zogen und von heftigen Niederschlägen (Aussee 29 *mm*, Kremsmünster 55 *mm*), zum Theil auch von Hagel begleitet waren. Sie reichten südwärts bis zur Linie Eisenerz-Abtenau, westwärts mindestens bis Salzburg und waren stellenweise sehr heftig, zu Weißenbach a. d. Enns schlug der Blitz dreimal hintereinander in das Fabriksgebäude, während an benachbarten Stationen Gewitter gar nicht notiert worden waren, so dass ein Verfolgen derselben auf der Karte nicht möglich war. Die Gewitter hatten sonach localen Charakter, wofür

auch die fortwährend sich wiederholende Neubildung und ihre lange Dauer an einzelnen Stationen spricht. Interessant waren diese Gewitter, über welche ich dem Director Dr. *Hann* einen ausführlichen Bericht verdanke, dadurch, dass sie als Nachtgewitter die seltene ost-westliche Zugrichtung deutlich erkennen ließen. Ähnliches ließ sich auch in der Nacht vom 1. zum 2. Juli beobachten.

Im Laufe des 28. konnten zwei Gewitterzüge auf ihrer von E nach W gerichteten Bahn durch längere Zeit verfolgt werden; beide begannen 11 *h* a., das eine am Wechsel, das andere am Ostrand der Koralpe; ersteres zog durch Nordsteiermark und konnte bis Kirchdorf verfolgt werden, wo es 5 *h* p. anlangte; das zweite durchzog das östliche und mittlere Kärnten und trat 6 *h* p. bei Raibl auf italienisches Gebiet über.

August 1887.

Diesen Monat kennzeichnete in ganz Mitteleuropa eine auffallende Gewitter-Armut. Wenn diese in der Gesammtzahl der aus unserem Gebiet eingelangten Gewittermeldungen (1923, gegen 1008 im Vorjahr und 3227 im Jahre 1885) nicht so sehr zum Ausdruck kommt, so hat dies darin seinen Grund, dass einzelne Tage sehr viele Meldungen brachten, so lieferten der 2., 17. und 18. Monatstag allein zusammen 1127 Gewitterberichte; die Zahl der Gewittertage war jedoch auch in unserem Gebiete auffällig gering. Bemerkenswert war die relative Häufigkeit der Nachtgewitter, das secundäre Maximum tritt sehr deutlich hervor.

Am 1. August zahlreiche locale Gewitter mit undeutlicher Zugrichtung. In der Nacht zum 2. brach kurz vor Mitternacht ein stärkeres Gewitter aus der Carnia in das Gailthal herein: dasselbe durchzog in diagonaler Richtung das ganze Beobachtungsgebiet und trat 6 *h* a. zwischen Maria Zell und dem Semmering nach Niederösterreich über. Am 2. August traten im Beobachtungsgebiet zahlreiche Gewitter (353 Meldungen) auf, die sich von WSW nach ENE bewegten (Vorübergang einer Depression in N). Sieben Blitze zündeten.

Die Tage vom 4. bis 9. August verliefen bei vorwiegend nordwestlicher Luftströmung völlig gewitterlos. Der 10. August

war bemerkenswert durch die auffällige und langandauernde Neigung zur Gewitterbildung über der südöstlichen Hälfte des Beobachtungsgebietes, während die nordwestliche Hälfte gewitterfrei blieb.

In der Zeit von 7 *h* a. des 16. bis 7 *h* a. des 17. durcheilte eine Cyklone die Strecke von Frankreich bis Galizien; ihr Vorübergang auf der Nordseite der Alpen war von zwei größeren Gewitterzügen begleitet, deren erster sich 7—11 *h* p. längs der Nordgrenze Steiermarks von W nach E sich bewegte, während der zweite 10 *h* p. die Ostgrenze von Tirol überschritten hatten und mit der außerordentlichen Geschwindigkeit von 67 *km* per Stunde Kärnten und Mittelsteiermark durcheilte, so dass er noch vor 2 *h* a. die ungarische Grenze zwischen Radkersburg und Fehring passierte. Die Geschwindigkeit dieses Gewitterzuges war die größte, welche in unserem Beobachtungsnetze bisher verzeichnet worden war. Interessant war der Gang des Barometers zu Graz, während das Centrum des Gewitters im Süden der Stadt vorüberzog. Der Beobachter daselbst hatte das Gewitter nicht notiert, wohl aber der Barograph durch eine sehr ausgeprägte „Gewitternase", denn als das Gewitter den Meridian der Stadt um 1¼ *h* a. passierte, stieg das Barometer bei heftigem Guss sehr rasch um 1½ *mm* an, um dann eine halbe Stunde später ganz unvermittelt um nahezu 2 *mm* herabzustürzen.

Am 17. August morgens zeigte sich über Frankreich neuerdings tiefer Luftdruck, Wind und Wolkenzug drehten sich nach SW zurück. Es waren von diesem Tage zwar 371 Einzelmeldungen über Gewitter eingelangt, letztere waren jedoch zumeist localer Art; erst in den Abendstunden vereinigten sie sich zu größeren Zügen, die am 18. von 1 *h* a. an in rascher Folge sich ablösten und bis 4 *h* p. andauerntеn. Karte II bringt die größeren Gewitterzüge zur Darstellung; man bemerkt die allmähliche Drehung des Wolkenzuges, während die seine Richtung bedingende Depression sich vertiefend, vom Gebiete der mittleren Donau südostwärts vorrückte. Unser Beobachtungsnetz hatte nicht weniger als 403 Gewitterberichte geliefert, die sich auf den 18. August bezogen, so dass auf diesen Tag das Jahresmaximum der Gewitter-

häufigkeit entfiel; Bayern, Salzburg, Oberösterreich und das Ennsgebiet Steiermark waren jedoch fast vollkommen gewitterfrei geblieben. Ähnliches hatte sich auch am 23. Juli gezeigt.

Sehr bedeutend waren die Regenfluthen, welche sich am 21. August über das ganze Gebiet der Ostalpen ergossen. Am Morgen des 21. lag eine ziemlich tiefe Depression über der westlichen Po-Ebene. Unter südwestlichem Wolkenzug fielen in der südlichen Hälfte des Beobachtungsgebietes, zum Theil unter Gewittererscheinungen, während die Depression nach Ungarn abzog, sehr beträchtliche Niederschläge; aber auch auf der Rückseite der Depression am Nordrand der bayrischen Alpen giengen bei nördlicher Luftströmung gleichzeitig starke Güsse nieder, die mit dem Fortschreiten der Depression nach E längs der Alpenkette sich ostwärts ausdehnten, aber daselbst sich gegen den Regeneintritt in S im nämlichen Meridian durchgehends beträchtlich verspäteten. Die Salzach, Traun und Enns traten über ihre Ufer und hatten mehrfache Verkehrstörungen und Wasserschäden im Salzkammergut zur Folge.

Binnen 24 Stunden waren folgende Regenmengen verzeichnet worden:

Niederschlag am 21. August:

Bregenz	16 *mm*	Bleiberg	52 *mm*
Lindau	25 „	Lind ob Vellau	35 „
Wendelstein	101 „	Kappel a. d. Drau	43 „
Bayr. Zell	102 „	**Klagenfurt**	**72** „
Traunstein	53 „	Saager	48 „
Reichenhall	77 „	Hochobir	40 „
Salzburg	62 „	Eisenkappel	31 „
Schafberg	114 „	**St. Georgen am Längssee**	**60** „
Ischl	90 „ [1]	**Voitsberg**	**55** „
Kremsmünster	70 „ [1]	**Rachau**	**59** „
Aussee	109 „ [1]	**Neuhof**	**82** „
Altaussee	113 „	Leoben	57 „
Ramsau	30 „	Bruck	45 „
Schladming	41 „	**Radegund**	**68** „
Eisenerz	52 „	**Passail**	**60** „

[1]) Am 22. August neuerdings noch zu Ischl 40 *mm*, zu Kremsmünster 32 *mm*, zu Aussee 57 *mm*.

Gußwerk	43 *mm*	**Fischbach**	**80** *mm*
Trieben	47 „	Görz	39 „
Donnersbach	16 „	Idria	39 „
Turrach	41 „	Laibach	36 „
St. Lambrecht	43 „	Liescha	38 „
Kappel a. Krappfeld	37 „	Windischgraz	21 „
Guttaring	32 „	Unterdrauburg	19 „
Knappenberg	34 „	Pöls bei Wildon	34 „
St. Anna in Lavantegg	35 „	Graz	34 „
Judenburg	45 „	Gleichenberg	27 „
Sillweg	44 „	Neuhaus	17 „
Kraubat	46 „	Gonobitz	20 „
Oberdrauburg	28 „	Tüffer	12 „
Maltein	24 „	Rann	7 „
Greifenburg	31 „	Pettau	14 „
Tröpolach	43 „	Radkersburg	11 „
Hermagor	45 „	Fürstenfeld	10 „
Saifnitz	50 „	Hartberg	12 „

Überträgt man diese Niederschlagsmengen auf eine Karte, so bemerkt man, dass die durch fette Lettern hervorgehobenen größeren Mengen sich auf einen ziemlich schmalen Streifen vertheilen, der sich in der Richtung von SW nach NE ungefähr vom Canalthal (hier fehlen mir die Messungen einiger Stationen) geradlinig bis zum Wechsel erstreckt, während zu beiden Seiten desselben beträchtlich geringere Mengen zu verzeichnen waren. Diese größeren Beträge sind deshalb bemerkenswert, da sie sich nicht etwa wie die am Nordrand der Alpen gefallenen ohneweiters aus der Stellung der Gebirgsketten zur Richtung der Luftströmung erklären. Ob sich hierin die Bahn der aus Oberitalien nach Ungarn abziehenden Depression andeutet, vermag ich nicht zu bestätigen, da mir die hiezu nöthigen Luftdruckbeobachtungen fehlen.

Vom 22. August ab blieb der Monat, wenn wir von vereinzelten Gewitterberichten, die sich auf den 26. und 29. beziehen, absehen, vollkommen gewitterlos.

September 1887.

Die seit dem 18. August bestehende auffällig geringe Gewitterhäufigkeit dauerte den ganzen September hindurch an. Es waren aus unserem Beobachtungsgebiet nur 261 Gewittermeldungen eingelangt, die sich auf 11 einzelnen Tage

vertheilen, wogegen der September des Jahres 1885 994, der des Jahres 1886 779 Gewittermeldungen aufzuweisen hatte. Nur 4 Gewitter ermöglichten die Bestimmung ihrer Zugsgeschwindigkeit und keines derselben erreichte eine nennenswerte Ausdehnung.

Am 4. abends SW-Gewitter in den carnischen Alpen und im Salzkammergut. Am 5. durchzog ein Gewitter mit sehr großer Geschwindigkeit von 8 bis 10 *h* a. Krain und Südsteiermark von SW nach NE. Die Tage vom 15. bis incl. 18. September nahmen einen vollkommen gewitterlosen Verlauf, was deshalb hervorgehoben zu werden verdient, da *Rudolf Falb* für den 17. September eine bedeutende atmosphärische Hochflut mit Gewittern etc. durch die Zeitungen angekündigt hatte.

Die Witterung des 19. September im Gebiete der Ostalpen stand unter dem Einfluss einer flachen Depression, welche über Italien lag. Bei übernormaler Temperatur entwickelten sich im Verlaufe des Nachmittags etwa 15 einzelne locale Gewitter, die sich von ESE nach WNW bewegten. Von diesen war nur jenes bemerkenswert, das sich kurz vor 6 *h* p. über dem Westabhang des Bachergebirges entwickelte und sich bis zur Lieser verfolgen ließ, die 10 *h* p. erreicht wurde. Dieses Gewitter erreichte schon sogleich nach seinem Ausbruch das Maximum seiner Heftigkeit und überschüttete den Kessel von Windischgraz, wo dieses Gewitter nach Aussage des Beobachters seit Menschengedenken das stärkste war, mit einer Regenflut, die binnen 1½ Stunden 180 *mm* erreichte! Die Überschwemmung in der Stadt war sehr bedeutend, es wurden todte Vögel in Menge gefunden. Der von Hagel begleitete Wolkenbruch war eine vollkommen locale Erscheinung, zu Neuhaus (22 *km* südöstlich gelegen) fiel gar kein, zu Unterdrauburg (11 *km* nordwestlich gelegen) nur 19 *mm* Niederschlag. Dieser zog sich von da in schmalen Streifen westwärts nach Kärnten, wo Liescha 21 *mm*, Bleiburg 12 *mm*, Obir 23 *mm*, Klagenfurt 9 *mm* etc. notierten.

Schon in der Nacht zum 20. machte sich jedoch der Einfluss einer tieferen Depression geltend, die sich über dem südöstlichen Theil der Ostsee (circa 747 *mm*) befand, denn

10 *h* p. brach ein Gewitter aus den Julischen Alpen hervor und ließ sich auf nordöstlicher Bahn bis gegen Graz verfolgen. Im Laufe des 20. September dauerte die Gewitterneigung an, ohne dass es zur Entwicklung eines größeren Gewitterzuges gekommen wäre; der Gewitterzug war abends nordwestlich geworden, die Temperatur sank rasch und blieb bis 31. October andauernd unter dem Normalstand.

Am 29. September lag eine Depression (745 *mm*) über dem Canal, eine zweite (747 *mm*) über dem Südfuß der Alpen: Südwestwetter, an allen österreichischen Hochstationen starker SW, am Hochobir andauernder SW-Sturm; trotzdem verharrte die Temperatur unter dem Normalstand. Um Mittag brach ein Gewitter aus den Julischen Alpen hervor und ließ sich bei geringer Frontentwicklung bis Wildon verfolgen. Ein kleineres begleitete dasselbe an der Nordwestflanke.

October 1887.

Bei durchschnittlich hohem Luftdruck über dem Westen und tieferem über dem Osten des Continentes blieb die nordwestliche Strömung und tiefe Temperatur vorherrschend, die geringe Gewitterhäufigkeit dauerte fort.

Am 1. hatte sich südwestlich von Graz 9 *h* p. ein kleines Gewitter entwickelt, das sich sofort wieder auflöste.

Am 11. October war die Wetterlage über Mitteleuropa eine sehr complicierte. Der Lage der Hauptdepression (unter 740 *mm*) über Jütland entsprechend, fielen in den Südalpen unter südwestlichem Wolkenzug sehr starke Regen, von einem Gewitter begleitet, das vor 8 *h* a. bei Karfreit (Isonzothal) in das Beobachtungsgebiet trat und 10 *h* a. über der Saualpe endete. Auch über Mittelsteiermark zogen die Wolken rasch aus SW; die Strömung in den untersten Luftschichten (Richtung des Windes und Zug der untersten zerrissenen Wolken) war jedoch nordwestlich, durch eine Depression bedingt, die sich über Ostungarn und Galizien (743 *mm*) hielt und die Temperatur stark herabdrückte; am Schafberg wurde 2 *h* p. WNW^7, am Hochobir NW^4 verzeichnet. Der Einfluss letzterer Depression verlor sich jedoch nachmittags, die Windrichtung schwankte und die aus NW ziehenden Wolkenfragmente verschwanden.

Der 25. October brachte für die südliche Hälfte des Gebietes starken Schneefall, der im Savegebiet von elektrischen Entladungen begleitet war.

November 1887.

Schon der 31. October hatte in unseren Alpenländern eine vollkommene Änderung des seit dem 21. September herrschenden Witterungscharakters angebahnt; tiefe Depressionen über W- und NW-Europa führten im Vereine mit hohem Luftdruck über der Balkanhalbinsel andauerndes SW-Wetter herbei und es waren schon am genannten Tage im Gebiete der Südalpen, insbesondere in den Karawanken (z. B. zu Saager 51 *mm*, zu Kappel a. d. Drau 48, zu Klagenfurt 36, aber auch zu Oberdrauburg 52 *mm*, zu Greifenburg 46 *mm* etc.) starke Niederschläge gefallen, die 8 *h* p. im Gailthal von Gewittererscheinungen begleitet waren. Am 1. November lag eine secundäre Depression über Mittelitalien. Der Lage der Hauptdepression in NW entsprechend zogen die Schichtwolken in einer mittleren Region rasch aus SSW, während in einem sehr tiefen Niveau, über welches die Obirspitze hinausragte (daselbst den ganzen Tag SW^6 anhaltend), dichtes graues Gewölk sich rasch aus E heranwälzte und die Hauptmasse seines Wassergehaltes an den Osträndern der Alpen, insbesondere in den Sulzbacher Alpen, als Regen absetzte. Da schon der Vortag reichliche Niederschläge gebracht hatte, deren Wirkung durch die am 25. October gefallene und nun geschmolzene Schneemenge verstärkt worden war, traten in den Karawanken, im Sann- und Mießthale alle Bäche aus, aber auch die Sann, Save und Drau waren bedeutend gestiegen und setzten theilweise ihre Ufer unter Wasser. Am beträchtlichsten waren jedoch die Wasserschäden in den kleineren Thalspalten; die Welunja bei Schönstein hatte allein 20 Brücken davon getragen; von Schwarzenbach, das im Centrum des Überschwemmungsgebietes lag, bis Bleiburg hatte der Mießfluss sämmtliche Brücken und einzelne Keuschen fortgetragen, auch ein Menschenleben fiel den reißenden Gewässern zum Opfer.

Dass der Obirgipfel die aus E ziehende Wolkenschichte

überragte, ist nicht bloß aus der daselbst herrschenden Windrichtung, die mit der Zugrichtung der höheren Wolken übereinstimmte, sondern auch daraus zu ersehen, dass der Tagesniederschlag auf diesem Gipfel nur 16 *mm* betrug, wogegen zu Saager, einer am Nordfuß des steil abfallenden Berges (Entfernung kaum 10 *km*) gelegenen Station 41 *mm* und zu Eisenkappel am Südostfuß desselben 45 *mm* gemessen worden waren. Am Obir sowie in Westkärnten ist der Regen an diesem Tag aus der höheren, rasch aus SSW ziehenden Wolkenschichte gefallen und waren in Westkärnten beträchtliche Mengen verzeichnet worden (zu Raibl 76 *mm*, zu Bleiberg 61 *mm*, zu Saifnitz 63 *mm*, zu Tröpolach 70 *mm*, zu Cornat 87 *mm* etc.); im Gitschthal und am Weißensee wurde 7 *h* p. auch Donner vernommen.

Am 2. November zu Görz und Adelsberg 7—11 *h* p. Gewitter. Vom 7. bis 9. November lag eine Depression, an Tiefe allmählich abnehmend, über Frankreich, über E-Europa herrschte hoher Luftdruck. Bei südsüdwestlichem Wolkenzug gab es heftige Regengüsse mit Schneefall in den Südalpen, die im Sannthal 9 *h* p., im Gail-, Isonzo- und Canalthal am 8. vormittags von Blitz und Donner begleitet waren. Das letzte Gewitter des Jahres wurde zu Laibach am 24. November 5 *h* a. beobachtet.[1])

December 1887.

Von diesem Monat ist keine Gewittermeldung eingelangt, Wetterleuchten wurde am 11., 15. und 21. im Beobachtungsgebiet verzeichnet.

Elmsfeuer und andere bemerkenswerte Erscheinungen atmosphärischer Elektricität.

Elmsfeuer mit Knall, am 18. Mai 1887 zu Kirchberg a. d. Raab beobachtet. Aus dem mir von Herrn Oberlehrer *A. Sackl* hierüber erstatteten ausführlichen Bericht ergibt sich Folgendes: Um 2 *h* p. näherte sich aus W ein Gewitter

[1]) Dieser Bericht konnte, da er verspätet einlangte, in den Tabellen nicht mehr Berücksichtigung finden.

und es fielen eben die ersten Tropfen. Herr *H. Clement* befand sich zu dieser Zeit im Freien und war gerade etwa 15 Schritte von der zu seiner Realität „Heinrichsmühle" gehörigen, mit einem Blitzableiter versehenen „Ladenhütte" entfernt, als er auf der circa 12 *m* vom Boden entfernten Spitze ihres Blitzableiters auf einen Moment eine etwa 5 *dm* lange Flamme erblickte, die plötzlich mit einem dumpfen Knall von der Stärke eines Pistolenschusses verschwand. Die Flamme war gegen die verticale Richtung der Ableitungsstange etwa 10° nach SW geneigt, ihre Farbe war wegen der Tageshelle schwer zu bestimmen, soll jedoch vorherrschend violett gewesen sein. — Über die Dauer der Erscheinung konnte Herr *Clement* keine Angabe machen, da er wahrscheinlich nur ihr Ende beobachtete, der Knall wurde auch von dem in der Nähe anwesenden Knechte wahrgenommen.

Knisterndes Geräusch bei einem Blitzschlag, am 18. Mai 1887 zu Wolfsberg (Lavantthal) vom Herrn Fabriksbeamten *H. Mitteregger* beobachtet. Zwischen 3 und 4¼ *h* p. entlud sich ein sehr starkes Gewitter, viele Blitze giengen zur Erde, einer in unmittelbarer Nähe des Beobachters; es wurde dabei deutlich ein starkes Knistern, wie bei Entladungsschlägen einer größeren Leidnerflasche, vernommen.

Leuchtende Punkte in einer Wolke, am 19. Juni 1887 zu Langenwang beobachtet. Bericht der „Grazer Tagespost": Abends um 8 Uhr wurde über dem Semmering in einer Wolke eine merkwürdige Lichterscheinung bemerkt. Die Wolke stand, von Langenwang gesehen, unmittelbar über dem Sattel vom Semmering, hatte eine elliptische Form, in horizontaler Lage eine scheinbare Längenachse von 7 Grad, und in senkrechter Richtung circa 4 Grad. Anfangs entstand ein röthlicher Punkt am untersten Ende der Wolke, allmählich aber in senkrechter Richtung aufwärts ein zweiter, dritter, vierter Punkt. Diese Punkte leuchteten etwa 25 Secunden, worauf sie wieder successive von oben bis unten erloschen.

Elmsfeuer (?), am 11. Juli 1887 am Großglockner beobachtet. Bericht des „Kärntner Volksblattes": Für Freunde der Natur bot sich am 11. Juli morgens ein seltener Anblick

dar. Die Pyramide auf der Glocknerspitze glänzte wie von Flammen strahlenförmig beleuchtet und zum Schlusse zeigte sich auf derselben ein weißer, hellschimmernder Nimbus. Das ganze Phänomen dauerte über zwei Stunden.

Blitze am vollkommen heiteren Himmel, 2 bis 3 *h* Nachmittag, am 17. November 1887 zu Reichenfels (Lavantthal) vom Herrn Oberlehrer *L. Pfeffer* beobachtet. Am 17. November blitzte es bei vollkommen heiterem Himmel, nachmittags zwischen 2 und 3 *h*, circa 7- bis 8mal in N und NE ohne Donner. — Diesem Bericht ist hinzuzufügen, dass am nämlichen Nachmittag die Witterung nicht bloß im Lavantthal, sondern in Westösterreich überhaupt fast durchgehends heiter war. Die Temperatur lag circa 5 bis 6 Grad unter der normalen, Gewitter oder Niederschlag war von keiner Station gemeldet worden.

Bemerkungen zu den Kartenbeilagen.

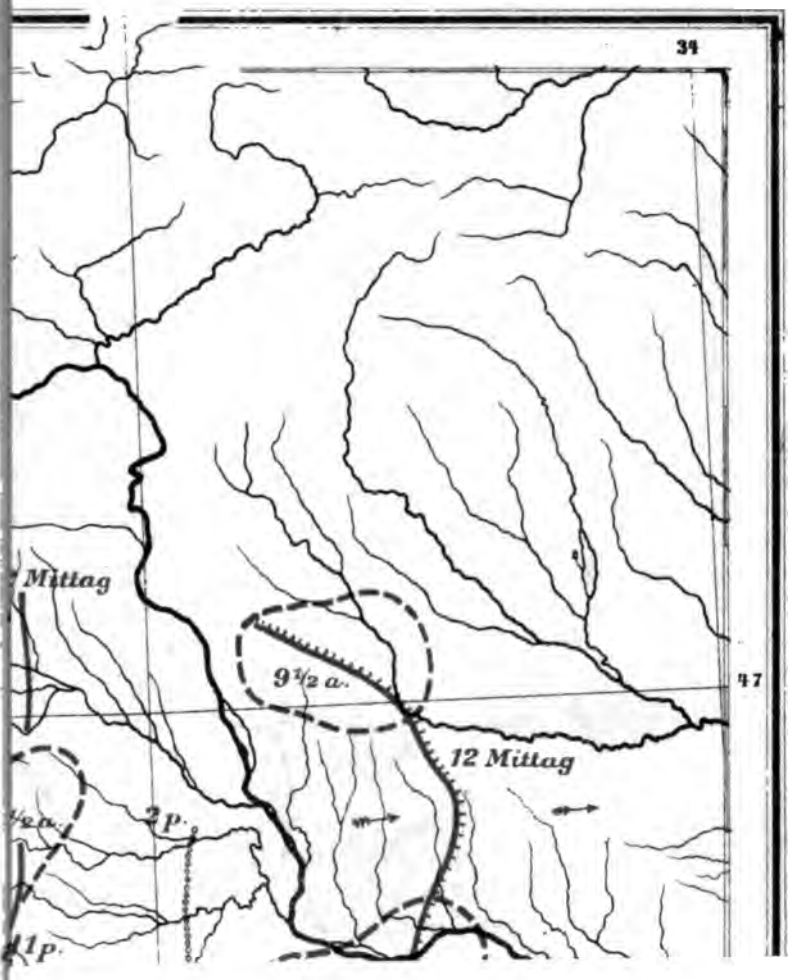
Die roth gezeichneten Curven der Flußnetzkarten verbinden Orte gleichzeitigen ersten Donners. Sie bringen in ihrer Aufeinanderfolge, die durch die beigesetzten Tagesstunden ersichtlich gemacht wird, das Fortschreiten der Gewitterzüge über unserem Beobachtungsgebiet zum Ausdruck. Da jede der beiden Karten mehrere Gewitterzüge enthält, so wurden für die einzelnen Gewitter zumeist verschiedene Signaturen gewählt. Wo die Ausdehnung der Gewitterfront nur wahrscheinlich erschien, wurden die Curven schwach ausgezogen.

Die durch Pfeile angedeutete Bewegung der Gewitter war am 23. Juli vorherrschend von W nach E, am 18. August in der Nacht von SW nach NE, später auch von W nach E gerichtet. Näheres über die Gewitterzüge genannter Tage findet sich pag. 209, und 213 der Abhandlung.

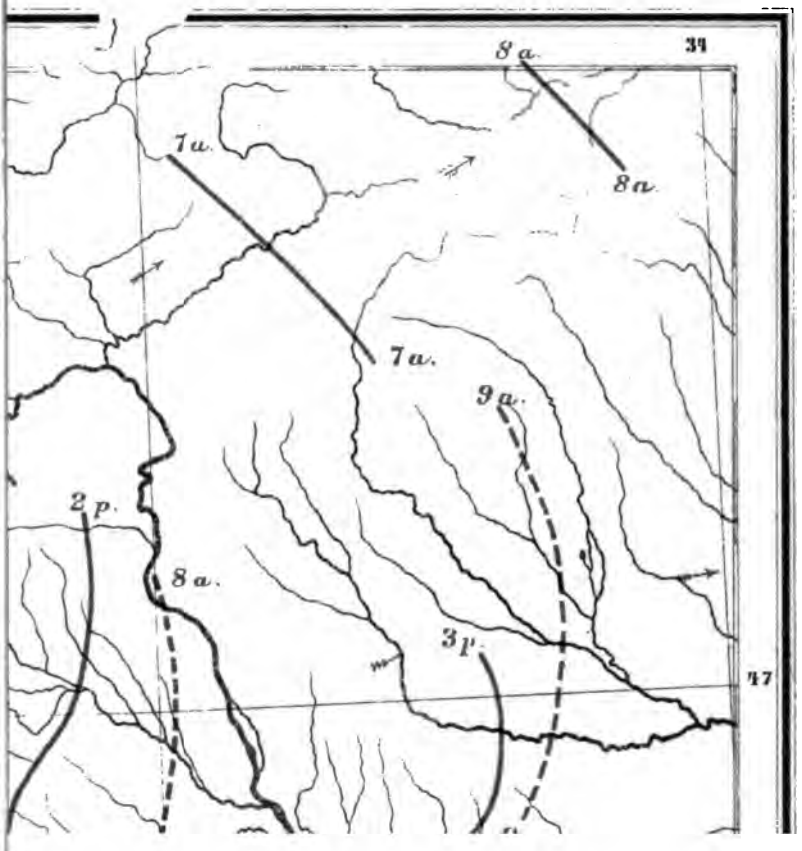
Die Größe des Maßstabes dieser Karten, die auch bei der Verarbeitung des Beobachtungsmateriales in Verwendung kommen, mag trotz der größeren Dichte unseres Beobachtungsnetzes vielleicht nicht gerechtfertigt erscheinen. Bei der Wahl der Karten war jedoch der Kostenpunkt entscheidend. Die Flußnetzkarten dieser Art sind in Hölzels Verlag vorräthig und können um einen billigen Preis geliefert werden.

87.

I.



1887. II.



Über die geographische Verbreitung einiger westpalaearktischer Schlangen

unter besonderer Berücksichtigung der bisher in Österreich-Ungarn aufgefundenen Formen.[1])

Von Prof. Dr. med. univ. August von Mojsisovics.

Keine andere Ordnung der Wirbelthiere hat in solchem Maße ihr eigentliches Heim in den Tropenländern, wie jene der Schlangen; alle bis jetzt bekannt gewordenen Familien dieser hochinteressanten Formengruppe finden ihre Vertretung zwischen den beiden Wendekreisen und nahezu gegen 400 Arten (von angeblich circa 1750 überhaupt) werden nur hier beobachtet. Rasch ändert sich das Bild außerhalb des heißen Erdgürtels; Arten, zum Theile auch Individuen, nehmen ab an Zahl, mag man nord- oder südwärts von den Gleicherländern sich entfernen; hat man den 35. nördlichen Breitegrad überschritten, so begegnet man von 28 Schlangenfamilien nur mehr den Repräsentanten von 8 bis 10 auf der östlichen, von 5 auf der westlichen Hemisphäre; infolge der differenten physischen Verhältnisse der nearktischen und palaearktischen Ländergebiete zeigen indes dieselben Schlangenfamilien eine verschiedene Art der geographischen Ausbreitung; während z. B. auf unserer Hemisphäre die vorwiegend tropischen Calamariiden nur zwischen dem 80. und 90. Grad östl. Länge v. F. den 40. nördl. Breitegrad erreichen, in Afrika den Wendekreis des Krebses nicht überschreiten, dringen sie in Nordamerika

[1]) Nach einem in der Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark in Graz am 17. December 1887 gehaltenen Vortrage bearbeitet.

bis zum 48. Grad, ja sogar über diesen hinaus, nach Norden vor (48). Über dem 50. Breitegrade treffen wir in beiden Hemisphären nur mehr zwei, inzwischen artenarm gewordene Familien an, in Nordamerika die *Colubridae* und *Crotalidae,* bei uns die ersteren und die *Viperidae;* dort sind die Zwergschlangen zurückgeblieben, bei uns in etwa gleicher Breite die *Crotalidae,*[1]) die in Asien theils bis zum 49. oder 50. Grad nördlicher Breite (Karkaraly-Berge etc.), theils sogar über den 51. Grad (Oberer Jenissei) gelangen dürften; während aber in der neuen Welt keine Schlange den 58. nördlichen Breitegrad erreicht (soviel bis jetzt bekannt), dringt in der alten Welt, allerdings nur in Europa, die berüchtigte Familie der Vipern bis zum 67. Grad nördlicher Breite vor, tritt also geradezu in den arktischen Kreis ein.

Der uns zunächst interessierende Ländercomplex, welchen man als „westpalaearktisches Gebiet" bezeichnen kann, ist räumlich ziemlich ausgedehnt; er entspricht beiläufig der I. und II. Thierprovinz der palaearktischen Region im Sinne von *Wallace,* wird aber nach Norden durch den Polarkreis, nach Osten etwa durch den 75. Längengrad ö. v. F. begrenzt.

Dreizehn Schlangenfamilien bevölkern dieses Gebiet; zwei derselben occupieren bis zu den vorhin erwähnten hohen Breiten die gesammte palaearktische Region, sieben verbreiten sich vornehmlich über den nördlichen Theil der Mediterranprovinz, zumal über die Balkan- und Kaukasusländer, die einen relativ großen Formenreichthum entfalten, und vier Familien, die wir weiter nicht in Betracht ziehen wollen, überschreiten (nach Norden) nicht das südlichste Mittelmeergebiet, das nördliche Afrika.[2]) — Betrachten wir nun in systematischer Reihenfolge die für die europäische Fauna (s. l.) in Betracht kommenden Formen näher.

---

[1]) *Trigonocephalus halys Pallas* und *Trigonocephalus Blomhoffii Boje; — Tr. intermedius Strauch* ist zoogeographisch noch ungenau bekannt (65).

[2]) Es sind die in allen Tropengegenden heimischen Baumschlangen oder *Dendrophidae Gthr.,* die Zwergschlangen oder *Calamariidae (D. et B.) Gthr.,* die weitverbreiteten Prunkottern oder *Elapidae v. d. Hoev.* und die auf Afrika beschränkten Baumschildschlangen oder *Dendraspididae Jan.*

I. Unterordnung: Scolecophidia D. et B.

1. Familie: Typhlopidae J. Müller.

1. Gattung: Typhlops Schneid.

1. Typhlops vermicularis Merr.

Typhlops lumbricalis Daud.

Das Vorkommen dieser zierlichen Art, der einzigen Vertreterin der artenreichen, zumeist tropischen Wurm- oder Minierschlangen, beschränkt sich im europäischen Faunengebiete (s. str.) auf die Balkanhalbinsel und selbst da ist sie bisher nur in Griechenland und mehreren griechischen Inseln aufgefunden worden. Man kennt sie von Morea (Akrokorinth, Troëzen), von Aetolien, Doris (9 b), Attika (Tatoï, aus der Umgebung von Athen [Mavrusi]), von der Insel Euboea, Salamis, Naxos und Corfu (2). *Typhlops vermicularis* bewohnt ferner Kleinasien, die Inseln Samos, Rhodus und Cypern, Syrien p. p. (Beirut) und erreicht seine Südgrenze am Berge Sinaï (65); weit verbreitet und nicht selten ist sie in Transkaukasien, findet sich auch an der Ostküste des Kaspi (so auf der Halbinsel Mangyschlak) und wahrscheinlich auch in Persien, in den Provinzen Gilan und Massenderan (Blanford).

II. Unterordnung: Azemiophidia. (Strauch).

2. Familie: Erycidae Bp.

2. Gattung: Eryx. Daud.

2. Eryx jaculus L.

Das europäische Vorkommen der Walzenschlange beschränkt sich, gleich der vorigen Art, ausschließlich auf die Balkanhalbinsel, speciell, soviel sicher bekannt ist, auf Griechenland und sein Inselgebiet. Für die Türkei wurde die Art von *Schinz*[1]) und von *Fitzinger*[2]) genannt, jedoch von keinem der beiden Autoren ein entsprechender Beleg beigebracht. Dass

[1]) Europäische Fauna, II, pag. 38.

[2]) Versuch einer Geschichte der Menagerien des österreichisch-kaiserlichen Hofes. Wien 1853 (Separat-Abdruck), pag. 141.

Bonapartes Angabe von dem Vorkommen des *Eryx jaculus* im südöstlichen Ungarn unhaltbar sei, betonten bereits *Schreiber* (63) und *Strauch* (65). Auf dem griechischen Continente wurde die Art u. a. in Doris: Lidoriki (9 b.), in Attika, namentlich in der Umgebung von Athen, und in Tatoï im Pentelikon gefunden (2); nähere (genauere) Daten über ihr sonstiges Vorkommen, z. B. in Morea, kann ich in der mir zur Disposition stehenden Literatur nicht finden. Außer von der kleinen Insel Polynos, woselbst die Walzenschlange entdeckt wurde, kennt man sie von Tinos, Naxos, Amorgos, Kimolos und von Corfu [65 [1]), 2]. Sie verbreitet sich ferner über ein großes Gebiet in Asien und Afrika, bewohnt Kleinasien (p. p.), Transkaukasien, Transkaspien (s. l.), Persien und die Bucharei, dringt ostwärts sogar bis zum Altaigebirge vor (65), fehlt südlich bis Arabien nirgends (61 b), findet sich häufig in Ägypten, auch in Nubien, in Sennâr, Darfur, (nach *Hartmann*) selbst im östlichen Sudan vor und geht westlich bis Algerien (61 b etc.).

3. Familie: Colubridae Gthr.

I Subfamilie: Natricinae Gthr.

3. Gattung: Tropidonotus Kuhl.

3. Tropidonotus natrix L.

Die, wie allgemein bekannt, außerordentlich varietätenreiche Ringelnatter [2]) bewohnt ganz Europa, inclusive Sardinien (*var. cetti Gené*, s. 3, pag. 257), aber exclusive Irland (*Friedel* 30, pag. 367), geht nordwärts, in Scandinavien, bis über den 65. Grad nördlicher Breite hinaus, südwärts bis Algier, dringt ostwärts bis zum Baikalsee (bez. bis Nordpersien) vor.[3]) In Österreich-Ungarn, inclusive des Occu-

[1]) Siehe daselbst pag. 33—35 die Literaturnachweise, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde. Vergleiche auch 54 bezüglich Fundortsangaben.

[2]) Unschwer ließe sich den bereits beschriebenen, zum Theile mit eigenen Namen belegten Varietäten eine weitere „kleine" Serie von „Übergängen" anschließen.

[3]) Vergleiche die umfangreiche Darstellung über die geographische Verbreitung dieser Art bei *Strauch* (65).

pationsgebietes,[1]) ist *Tropidonotus natrix* wohl fast allerorts gemein, mindestens wird sie allenthalben gesehen und tritt in manchen Gegenden in geradezu enormer Menge auf; sie bewohnt die feuchte Niederung, wie das Hügelland, die Alpenvorlandschaft und geht im Gebirge bis in 2000 Meter Seehöhe hinauf. — Die größten und namentlich im Umfange mächtigsten Exemplare dieser Art sind mir anfangs der sechziger Jahre aus der Umgebung von Wien (Hütteldorf, Hadersdorf etc.) bekannt geworden; von den Schlangenfängern wurden sie um relativ hohen Preis feilgeboten und als „seltene" Stücke sehr geschätzt. Die mir später in die Hände gekommenen Exemplare, selbst die aus Südungarn, in dessen Riedgegenden die Ringelnatter, wie vorauszusehen, unsäglich gemein ist und reichlichste Nahrung findet, blieben an Größe weit hinter jenen zurück.[2]) Interessant für unsere Fauna ist die, meiner Erfahrung nach, im Alpengebiete nicht gerade seltene, fast einfarbig schwarze Varietät,[3]) die gelegentlich von Laien mit der schwarzen Form von *Pelias berus* verwechselt wird; das allerdings nicht sehr typische Exemplar meiner Sammlung stammt aus den Grazer Murauen. Von anderen, mehr dem südlichen Europa, sowie Transkaukasien (65) u. s. w. eigenthümlichen Varietäten ist *Tropidonotus natrix var. bilineata Jan.* (*Trop. murorum Bonap.*) durch ihre schöne Zeichnung bemerkenswert. Zwei schmale, von der bald helleren, bald dunkleren Grundfarbe scharf abgehobene weißliche Parallel-Längsstreifen ziehen vom Hinterkopfe bis zum Schwanzende.[4]) Das Exemplar meiner Collection fieng ich im August 1887 am Strande der großen Donau zwischen Mohács und Apatin, in welcher Gegend diese

[1]) In der Herzegowina soll die typische Form fehlen (?).

[2]) *Strauch* (65) gibt als Maximallänge der von ihm gemessenen Stücke 114 *cm* an. Sicilianische erreichen 158 *cm*. Nach *Bedriaga* (2) werden auch griechische Exemplare kolossal.

[3]) Im Basler Museum (55, pag. 146) befindet sich als *var. concolor* ein uniform schwarzes Exemplar, jedoch mit Collare.

[4]) *Coluber persa Pallas* gehört hierher, kann als weitere Varietät nicht abgetrennt werden. — Einige Exemplare, die *Bedriaga* (2) in Griechenland vorfand, waren auf schwarzem Grunde mit zwei am Nacken beginnenden gelben Dorsalstreifen geziert. *Bedriaga* begründet auf dieselben die Varietät „*Moreoticus*".

Form eben nicht sehr selten ist. *Erber* (20) fand sie in Südtirol, Dalmatien etc., *von Möllendorf* (50) sehr häufig in der Herzegowina, *Gallenstein* sogar in Kärnten. (Jahrb. d. naturhistor. Landesmus. von Kärnten, II, 1853, pag. 6.)

4. Tropidonotus viperinus Latr.

Die geographische Verbreitung der Vipernnatter wurde erst in den letzten 10 Jahren genauer festgestellt; ohne Zweifel wurde sie einerseits vielfach mit der Würfelnatter, sogar mit Varietäten der Ringelnatter verwechselt, andererseits hat man wenigstens in früherer Zeit ihre Artselbständigkeit in Zweifel gezogen und sie mit *Tr. tesselatus* identificiert; so erklärt sich, dass man ihr Vorkommen in Ungarn, Österreich, Böhmen, sogar in Deutschland (Schlangenbad und Ems) behaupten konnte (44, pag. 258).

Von der pyrenäischen Halbinsel, woselbst sie ungemein häufig ist (*Schreiber, Boettger* u. a.) zieht sich das Verbreitungsgebiet der Vipernnatter durch Südfrankreich [1]) (*Latr., Dum. et Bibr., Jan* etc.) nach Piemont (*de Betta*) und Ligurien (*Forsyth Major* 26, 27), sowie nach der südlichen Schweiz [2]) (*Fatio*); ferner kennt man diese Art von den Balearen (*Boscà, Boettger*), von Sicilien (*de Betta, Schreiber*), von Sardinien (*Gené, Westphal-Castelnau, Bonaparte, de Betta;* s. a. *Bedriaga* 3), vielleicht (?) von den Cykladen [wird bezweifelt von *Bedriaga* (3) und wie es scheint von *Boettger* etc.]. Aus Afrika ist sie in der typischen Form, sowie in den Varietäten *„ocellata Wagl."* und *„aurolineata" Gerr.*, für Marokko, namentlich durch *Boettger* bekannt geworden, für Algerien nennen sie *Dumeril* und *Bibron,* sowie *Strauch* (l. c.) und *Müller* (54), für Ägypten nennt sie *Forsyth Major* resp. *de Betta* (26).

5. Tropidonotus tesselatus Laur.
var. hydrus Pall.

Die Würfelnatter findet sich in einem großen Theile des westpalaearktischen Gebietes, gleichwohl scheint sie sich nur in relativ wenigen Ländern mehr gleichmäßig auszubreiten,

[1]) Einer gefälligen Mittheilung des Herrn Dr. *O. Boettger* zufolge kommt *Tr. viperinus* sogar „in weitaus dem größten Theile Frankreichs vor."

[2]) Lugano, Genf, Waadt, Wallis, Tessin. (Cit. 27.)

meistens tritt sie nur inselartig häufiger auf und fehlt auf dazwischen liegendem Terrain entweder völlig oder sie zeigt sich nur selten und vereinzelt. Freilich gilt von dieser Art ganz besonders, was vorhin über die Verwechselungen mit *Tr. viperinus*, sogar mit *Tr. natrix* gesagt wurde. Zur Klärung der Frage über die geographische Verbreitung dieser Art, trug besonders die im Jahre 1873 erschienene *Strauch*'sche Arbeit über die Schlangen des russischen Reiches bei, welche einigen Autoren, die später ophiologische Mittheilungen publicierten, offenbar nicht vorlag. *Strauch* resumierte mit bekannter Gründlichkeit die Ergebnisse fast aller bis 1873 erschienener localfaunistischer Arbeiten; er versuchte die Polargrenze der Art für Europa festzustellen, und bemerkte, dass die Äquatorial-Grenze zur Zeit noch nicht sicher bestimmbar sei.

Was die Ausbreitung von Westen nach Osten betrifft, so hat dann *Brehm* (Thierleben, III. I., 2. Aufl. 1878) versucht, die diesbezügliche *Strauch*'sche Angabe insofern zu modificieren, als er mit Beziehung auf das von seinem Bruder behauptete häufige Vorkommen der Würfelnatter in Spanien [1]) als deren Westgrenze die atlantische Küste von Frankreich und der Iberischen Halbinsel bezeichnete; soweit mir aber die einschlägige neuere herpetologische Literatur zur Disposition steht, finde ich keine einzige verbürgte Bestätigung der Angabe über das Auftreten von *Trop. tesselatus* auf der genannten Halbinsel vor; zunächst erwähnt ihn *Boettger* in keiner der citierten Arbeiten, bemerkt aber (s. *Radde's* Fauna und Flora etc. 61 b, pag. 71) ausdrücklich das Fehlen dieser Art in „Westeuropa"; ferner führt ihn *Boscà* (1880, 10 a, pag. 286) unter jenen Amphibien und Reptilien auf, die er in der pyrenäischen Halbinsel nicht aufzufinden imstande war. Schließlich — und das beseitigte meine letzten Zweifel — hatte Herr Dr. *O. Boettger* die Freundlichkeit, mir brieflich Folgendes über *Trop. tesselatus* mitzutheilen: „Aus Portugal und Spanien habe ich niemals *Tr. tesselatus* erhalten; alle Stücke haben sich als *viperinus* erwiesen. Auch *Barboza du Bocage* und *Se-*

[1]) Behauptet wurde seinerzeit das Vorkommen der Würfelnatter auf der pyrenäischen Halbinsel von *Bonaparte, Graells, Rosenhauer, Dumeril et Bibron, Barcéol* und *L. Sevane.*

queira für Portugal, *Boscà* und *Seoane* und vor allem *Boulenger* stimmen jetzt mit mir darin überein."

Die Würfelnatter ist aber auch in Frankreich lange nicht so weit verbreitet, als selbst *Strauch* annahm, im Süden fehlt sie vollkommen und nur in Französisch-Lothringen, südlich des 49. Grades nördlicher Breite und in einem kleinen Gebiete der westlichen Champagne dürfte sie vorkommen (*O. Boettger* in litt.); bereits *de la Fontaine* [1]) vermochte sie in Luxemburg nicht aufzufinden und nach *Selys Longchamps* [2]) fehlt sie auch in Belgien. Die Polargrenze dieser Art liegt somit im europäischen Westen, nicht zwischen dem 49. und 50. Grad nördlicher Breite (*Strauch*) und nur im nördlichen Theile Frankreichs fällt ihre (allerdings noch problematische) Westgrenze etwa auf den 20. Grad östl. Länge von Ferro. — Betrachtet man mit *Schreiber* als eigentliche Heimat der Würfelnatter die südlich der Alpen gelegenen Länder, namentlich Oberitalien,[3]) Illyrien und (p. p.) Dalmatien, so ergibt sich, dass sie von hier aus sich einerseits nach der Schweiz, woselbst sie aber den Nordrand der Alpen nicht überschreitet, indem sie nur aus dem Canton Tessin[4]) mit Sicherheit bekannt ist, andererseits nach den später noch zu erwähnenden Ländern der österr.-ungarischen Monarchie verbreitet.

Ganz eigenartig ist das Auftreten dieser Art in Deutschland, das zum Theile übrigens schon seit dem Jahre 1819 bekannt ist; sie findet sich zunächst im Lahngebiete[5]) bei Ems, bez. von Nassau bis Lahnstein, im Rhein[6]) bei St. Goar und Goarshausen, zumal in den Wassertümpeln am Fuße der Loreley, bei Kreuznach „in der Nahe und in einigen Gerbereien",[7]) und neuestens theilt *Noll*[8]) mit, dass nach Angabe

[1]) Faune du pays de Luxembourg, Rept. p. 17.

[2]) Faune belge, p. 176.

[3]) Resp. Italien (Festland) überhaupt.

[4]) Nach *Schinz*, dessen diesbezügliche Angaben *Fatio* bezweifelt, wäre *Trop. tesselatus* auch im Canton Wallis nicht selten. (S. a. *Fatio*, Faune des Vertébrés de la Suisse, III, pag. 171–172.)

[5]) Jahrbücher d. Ver. für Naturkunde im Herz. Nassau, H. XVI, und Zoolog. Garten, Bd. IV, 1863.

[6]) Prof. Dr. *F. C. Noll*, ibidem, Bd. X, 1869, pag. 299—304.

[7]) Ibidem, Bd. XV, 1874.

[8]) Der Weidmann, XIX. Band, Nr. 16, p. 134.

des Botanikers *Wirtgen* „in den stillen Wassern des Rheines bei Boppard" Würfelnattern vorkämen. Da sie ferner in Lothringen überhaupt auftritt und namentlich bei Metz (Fournel) häufig ist, gewann *Strauchs* Vermuthung (65, p. 168), dass sie nicht durch die Römer eingeschleppt worden sei, sondern aus Frankreich dem Mosellaufe herabfolgend nach Deutschland eingewandert sei, einige Wahrscheinlichkeit. Die Annahme basierte aber auf der Voraussetzung einer weiteren Verbreitung von *Tr. tesselatus* in Frankreich, die, wie oben gezeigt wurde, thatsächlich, aber nicht gerechtfertigt ist. Das Vorkommen der Art in Deutschland (zwischen circa dem 48.° 30′ und 50.° 30′ nördlicher Breite), mit ihrem wahrscheinlichen Verbreitungs-Centrum in Lothringen, ist vielmehr ganz isoliert und besonders von dem „südlich der Alpen streng getrennt durch ein von *tesselatus* ganz freies Gebiet" (*O. Boettger* in litt.); meiner Ansicht nach wäre die Annahme einer ursprünglichen Einschleppung durch die Römer daher für diese Art mindestens ebenso wahrscheinlich, als für *Coluber Aesculapii,* falls man sich für solche nicht beweisbare Voraussetzungen überhaupt zu erwärmen vermag.

In Österreich-Ungarn ist die Würfelnatter sehr verbreitet und fehlt vielleicht (?) nur in einem Theile von Galizien und p. p. in der Bukowina.

Was zunächst die nördlichen Provinzen betrifft, so tritt *Tr. tesselatus* im mittleren Theile von Böhmen fast in gleicher Häufigkeit mit *Tr. natrix* auf (*Frič* 29), aus Mähren und Schlesien wurde sie zuerst durch *Heinrich* (36) und *Haslinger*[1]) bekannt, jedoch scheint sie in Schlesien nicht allgemein verbreitet zu sein, da *H. Kreisel* sie für den Jägerndorfer Bezirk nicht aufführt.[2])

Ziemlich verbreitet ist die Würfelnatter in Niederösterreich (*Erber, Fitzinger, Knauer, von Mojsisovics* etc.), in Mittelsteiermark, namentlich in der Umgebung von Graz, ist sie relativ häufig (*von Mojsisovics*); ferner wurde sie nachgewiesen in Kärnten (*Steindachner*)[3]), in Krain (*Freyer* 28), beziehungs-

[1]) Verhandl. des naturforsch. Vereines in Brünn, V. (1886), pag. 13.

[2]) Fauna des Jägerndorfer Bezirkes. (1887).

[3]) Reise der österr. Fregatte Novara. Zoolog. Theil, I. Band, 1869, Abth. Reptilien, pag. 66.

weise in Illyrien überhaupt (*Schreiber* 63) u. a. Bezüglich Oberösterreich und Salzburg fehlen mir verbürgte Daten; mir selbst ist die Art in diesen Kronländern nicht zu Gesicht gekommen. In Tirol wurde sie hauptsächlich in dem südlichen Gebiete gefunden, aber bis zu einer Seehöhe von 1000 Metern (*Dalla Torre; Gredler, de Betta*), in Dalmatien kommt sie nach *Schreiber* (l. c.) sowie nach *Erber* (l. c.) oft in Menge, besonders häufig am Meeresufer vor, nach *Kolombatović* (40a) ist sie allerdings seltener, denn er schreibt: „non assolutamente rara nella valle del Cetina e del Narenta“.[1]) Für Bosnien hat *von Möllendorf* (50) die Würfelnatter nachgewiesen, er fand sie in Serajewo und im Bosnathale; aus Kroatien und Slavonien ist sie u. a. durch *Steindachner*[2]) bekannt. In Ungarn hat *Trop. tesselatus* eine weite Verbreitung; so fand ihn u. a. *Jeitteles*[3]) bei Kaschau, *Frivaldszky* (31) im Matragebirge, dann im Banate, Graf *Ferrari* und *Zelebor* (cfr. *Steindachner*, l. c.)[2]) in der Theißgegend, in Slavonien u. s. w.; im Baranyer Comitate konnte ich selbst die in Rede stehende Art constatieren, muss jedoch bemerken, dass sie nach meiner bisherigen Erfahrung daselbst ziemlich selten zu sein scheint; letzteres gilt wohl auch für Siebenbürgen, für welches sie zuerst von *Bielz* (7) genannt wurde.

Dass der Lauf der Donau auf die Verbreitung der Würfelnatter nach Osten Einfluss nahm, wie *Schreiber* meint, ist gewiss, sie folgt aber auch dem südlichen Seitengeäder dieses in zoogeographischer Hinsicht so sehr bedeutungsvollen Stromes, wie ihr Auftreten im Norden der Balkanhalbinsel lehrt. Sie scheint daselbst weiter verbreitet zu sein, als man ehedem annahm; *von Bedriaga* (2) bestätigt ihr mehrfach bezweifeltes Vorkommen auf dem griechischen Festlande und gibt u. a. an, dass sie (*var. hydrus*) besonders bei Missolunghi in Akarnanien sehr zahlreich sei, in Aetolien (Velouchigebirge) und in Attika (Phaleron bei Athen) vorkomme. Für Morea wurde die Art

[1]) (*Var. hydrus* beobachtete bei Imoski Prof. *Katuric*, l. c.)

[2]) Verz. der von Herrn Grafen *Ferrari* und Herrn Custos-Adjuncten *Zelebor*, in Siebenbürgen etc. etc. gesammelten Fische und Reptilien, in Verhandl. der k. k. zoolog.-bot. Ges., Wien 1863, XIII., pag. 1121–1123. (*Tropidonotus hydrus*).

[3]) Prodromus faunae vertebratorum Hungariae superioris, in Verh. k. k. zool.-bot. Ges., Wien 1862, XII., pag. 245–314; *spec.* 283–286.

von *Dumeril* und *Bibron* genannt. Ohne Zweifel findet sich die Art mindestens noch in den Donau-Fürstenthümern zahlreicher vor, als wir dermalen wissen, bez. nach den spärlichen Daten ersehen können. — Für Rußland corrigiert *Strauch*, die Angabe *Nordmanns* (ob mit Recht?) bezweifelnd, dahin, dass *Trop. tesselatus* „ausschließlich die südlichsten, an das Schwarze, Asow'sche und Kaspische Meer grenzenden Gouvernements" bewohne und nicht „im südlichen Rußland überall gemein" sei. Östlich des Kaspisee ist sie weit (bis zum Altai) verbreitet, sie zieht sich ferner „durch Persien, Transkaukasien und die Euphratgegenden über Kleinasien" (s. a. *Boettger*) bis Syrien und Palästina nach Ägypten; sie findet sich, abgesehen von einigen griechischen Inseln [Levkas,[1]) Tinos] auch u. a. auf Creta (9 b.), Rhodus und Cypern.

Die Würfelnatter variiert weniger in Farbe und Zeichnung als *Tr. natrix*, bleibt auch hinter letzterer an Größe zurück, indem sie nur selten über meterlang wird; dafür zeigt sie sich in der Ausbildung des Frenale, namentlich aber der Prae- und Postocularschilder unbeständig, so dass *Jan* eine (allerdings nicht gerechtfertigte) Trennung der Art in die eingangs erwähnten Formen *Tr. tesselatus* (2 Prae-, 3 Postocularia) und *Tr. hydrus* (3 Prae-, 4 Postocularia) vorschlagen konnte. *Von Bedriaga* betrachtet die beiden Formen als Subspecies und zwar als *var. Laurenti* die westliche (mit 2 Praeoc.) und als *var. hydrus Pallas* die geographisch enger begrenzte vorwiegend östliche (mit 3 Praeoc.), bemerkt aber, dass *Strauch* bei den osteuropäischen Exemplaren der Würfelnatter sowohl 2 als 3 Praeoculare vorfand. (S. a. *Strauch* 65, pag. 161, 162.)

II. Subfamilie: Colubrinae.

4. Gattung: Zamenis Wagler.

6. Zamenis gemonensis Laur.

Zamenis viridiflavus Laur. (Zamenis atrovirens Shaw. etc.) Zornnatter.

Varietäten: 1. *Z. g. v. Laurenti v. Bedr. (v. gemonensis Schreib.)*
2. *Z. g. v. carbonarius Fitz.*
3. *Z. g. v. trabalis Pallas (Z. caspius Lepech).*
4. *Z. g. v. viridiflavus (Laur.) aut.*

[1]) Woselbst die typische Form auftritt.

Diese vielfach variierende Art verbreitet sich von Nord-Ost-Spanien [1]) über den gesammten europäischen Süden und Südosten, findet ihr nördlichstes Vorkommen überhaupt etwa unter dem 50.° nördlicher Breite, überschreitet die europäisch-asiatische Südostgrenze, findet sich in Transkaukasien, in Armenien, Nordwest-Persien und Kleinasien bis herab nach Syrien und Palästina, die Südgrenze ca. mit dem 30.° nördlicher Breite erreichend. Ihr angebliches Vorkommen in Afrika, bez. in Marokko und Algerien (*Günther*) konnte bisher nicht bestätigt werden (*Boettger* 10, pag. 8).[2])

Bisher war man geneigt die vier oben genannten Haupt-Varietäten [3]) als geographisch schärfer geschiedene Formen zu betrachten; *Schreiber* (l. c.) gab 1875 eine Umgrenzung der bezüglichen Verbreitungsgebiete, welche dem damaligen Stande unserer zoogeographischen Kenntnisse Rechnung trug. Inzwischen aber erschien u. a. *von Bedriaga's* Arbeit über die herpetologische Fauna Griechenlands (2), aus der wir ersehen, dass speciell im südlichsten Theile der Balkanhalbinsel (s. l.) alle vier Varietäten von *Zamenis gemonensis* vorfindlich sind (2, pag. 294); ferner wurde eine Reihe neuer Fundorte für einzelne derselben festgestellt, so dass mit Berücksichtigung dieser, etwa nachstehende Verbreitungsgrenzen bis auf weiteres giltig sein dürften.

1. *Z. g. var. Laurenti v. Bedr.* Diese in der circummediterranen Fauna häufigste Form occupiert einige südliche und westliche Departements von Frankreich (so die Gironde und Charente-Inférieure, *O. Boettger* in litt.),[4]) Norditalien, die Süd-

[1]) Sichere Fundorte dieser Art sind nur aus diesem Theile Spaniens bekannt, im Süden fehlt sie vollkommen. (*Boscà*, *Boettger*.) *Boscà* (10a, pag. 266) bemerkt: Je possède seulement un jeune de la Péninsule, récolté par mon collègue Sr. *Martorell Peña*, dans la Cerdanya, vers la limite des Pyrénées orientales et des Hautes-Pyrénées, pendant ses explorations entomologiques de 1875.

[2]) Irrthümlicher Weise lässt *Brehm* (l. c. pag. 360) die Zornnatter in Spanien, sowie in Marokko, Algier und Tunis in Menge vorkommen.

[3]) Die nicht selten Übergänge darbieten Vergl. übrigens auch *Müller* (54, pag. 667), der zwei schweizerische Exemplare erwähnt, die den Übergang von der *var. carbonarius* zu „*caudaelineatus!*“ etc. bilden.

[4]) S. a. *Lataste* 42a, pag. 161

schweiz, Südtirol (bis 1000 *m* Seeh., 19), das Litorale, Südkärnten (*Brehm* l. c.), Krain, Kroatien, Dalmatien und die Herzegowina. Hier erreicht sie aber nicht ihre Südostgrenze, sie dringt vielmehr bis Griechenland vor, woselbst sie von *Bedriaga* für das Parnassgebirge und für Tatoï im Pentelikon genannt wird. Neuerdings (9 b) fand man sie auf Creta und der kleinen Insel Dhia.

Vereinzelt tritt diese Form in Ungarn (Tokaigebirge 31 etc.) auf, bez. auch in Siebenbürgen (7), woselbst sie in den Vorgebirgen der südlichen Karpathenkette zur Beobachtung kam; für die Bukowina nennen sie *Bielz* (7) und *Zawadzky* (70). Endlich wurde sie „äußerst selten" in den mährisch-schlesischen Sudeten gefunden. (*Heinrich* 36).

2. *Z. g. var. carbonarius.* Diese einfärbig schwarzgraue, bis tief kohlschwarze Form scheint sich auch in der Schweiz (*Müller*, l. c.) vorzufinden, tritt allerdings selten (*Dalla Torre*) in Südtirol auf, verbreitet sich durch Italien bis nach Sicilien, ferner über Illyrien bis nach Dalmatien (*Kolombatović* 40a). Außer für die Cykladen, Rhodus und Cypern wurde *var. carbonarius* auch für Syrien, Palästina und Persien nachgewiesen. [*Boettger; Bedriaga*, l. c., s. a. *Müller* (54)].

3. *Z. g. var. trabalis Pallas.* Diese typisch östliche, durch ihre besondere Größe (bis 2·68 *m*) ausgezeichnete Varietät verbreitet sich von Ungarn, woselbst sie (*Schreiber*) bei Pest mit der „Stammform" zusammentrifft, durch die ungarische Tiefebene über die unteren Donaugebiete, das südliche Rußland bis zum Uralflusse und der Westküste der Kaspischen See; findet sich ferner in Nordwest-Persien und Kleinasien bis Palästina herab, in Griechenland (Argolis: Halbinsel Troizen, s. a., 9 b) und mehreren griechischen Inseln: Seriphos, Andros, (*von Bedriaga*), Tinos (*Erber*), Corfu (*Strauch*).

In der mir zugänglichen Literatur genannte Fundorte in Österreich-Ungarn sind: die Ofnergebirge (*Friwaldsky*), Semlin (*Jan*),[1]) Morovich, Kupinowo (*Steindachner*),[2]) ganz Syrmien (*Landbeck*).[3])

[1]) Elenco sistematico degli Ofidi, pag. 65.

[2]) Verzeichnis der von Herrn Grafen *Ferrari* und Herrn Custos-Adjuncten *Zelebor* etc. gesammelten Fische und Reptilien. Verhandl. der zool.-bot. Ges., XIII. Band, 1863, pag. 1121—1123.

[3]) *Okens* Isis, 1843, Heft I, pag. 2 u. ff.

4. *Z. g. var. viridiflavus (Laur.) aut.*[1]) Diese „echte *viridiflavus*-Form" ist bekannt aus einem großen Theile von Frankreich, woselbst sie aber nicht, wie angegeben wurde, bis in die Umgebung von Paris vordringt (*O. Boettger*),[2]) ferner aus Mittel- und Süditalien (*Schreiber* etc.), von Corsica (*von Bedriaga* 2), von der Insel „Grande Sanguinaire" bei Ajaccio (*Müller* 54, p. 599) von Sardinien, Elba (*von Bedriaga*) und von einigen griechischen Inseln (so z. B., wenngleich selten, auf den Cykladen, *Schreiber*, l. c.).

7. Zamenis Dahlii Savigny. Fitzinger.

Diese zierliche und auffallend schlank gebaute, bis 112 *cm* lange Art, gehört der östlichen Hälfte der Mittelmeer-Region an; von Dalmatien,[3]) woselbst sie ihre Westgrenze findet, verbreitet sie sich, bis zum 45.° nördlicher Breite vordringend, bis an das Westufer der Kaspischen See, in dessem Gebiete, sowie in den Kaukasusländern sie ganz besonders zuhause ist; sie bewohnt ferner das nördliche und nordwestliche Persien, Kleinasien, Syrien, Palästina und findet ihre Südgrenze in Ägypten (*Strauch, Boettger* etc.). In Bezug auf ihr europäisches Vorkommen wäre noch zu bemerken, dass sie auf der Balkanhalbinsel ziemlich weit verbreitet ist. Sie ist bekannt aus der Türkei[4]), namentlich Albanien (*Berthold*)[5]), aus der Wallachei (*Lichtenstein*)[6]);

[1]) *Z. sardus Suckow* ist nach *Bedriaga* (2, p. 259) k e i n e besondere Varietät.

[2]) Fehlt auch in der Umgebung von Nantes (*de l'Isle*). „Selten ist sie in Maine et Loire (*Millet*). Im französischen Jura findet sie sich nur in einzelnen besonders warmen Thälern (Ogérien)." (*O. Boettger* in litt.)

[3]) Bei Ragusa nach *Schlegel;* bei Salona (Spalato), einzeln auf der Halbinsel Sabioncello, ziemlich häufig im Narentathale nach *Erber*, l. c. pag. 707. — Die Exemplare meiner Sammlung sind auch aus Dalmatien, leider aber ohne nähere Angabe des Fundortes eingesandt worden. — *Kolombatović* („Imenik Kralješnjaka Dalmacije, II. Dio Dvoživci, Gmazovi, i Ribe, Split 1886") bemerkt (pag. 5) nur: „Ne rijetka, drži se više polja nego krša", „Nur im südlichen Theile" (Carrara); häufig bei Spalato und Trkovič (*Kolombatović* 40 a). *Katuric* (39 a) traf sie nur bei Zara. „È piuttosto raro."

[4]) *Fitzinger:* „Versuch einer Geschichte der Menagerien des österr. kaiserl. Hofes", in den Wiener akad. Sitzungsber. der math.-naturw. Classe, 1853, X, p. 658, Sep.-Abdr. p. 143.

[5]) Mitth. über das zoolog. Museum zu Göttingen, I, pag. 21.

[6]) Nomenclator reptilium et amphibiorum mus. zoolog. berolinensis, Berlin 1856, pag. 29.

mehrfach wurde sie auch für Griechenland nachgewiesen, so in Attica, namentlich bei Athen *(de Betta)* [1]), auf der Halbinsel Morea *(Dumeril et Bibron)* [2]), im Süden derselben bei Lakki am Vatikabusen *(Fiedler*, s. *Bedriaga* 2); aus Attica nennt sie ferner *von Bedriaga* (2) für Kephisia und Tatoï. Weiters findet sich *Zamenis Dahlii* auf den jonischen Inseln, speciell auf Corfu *(Strauch* 65, pag. 126), endlich auf Rhodus *(Erber)* [3]) und Cypern *(Unger* und *Kotschy)*.[4]).

Als östliche Formen des westpalaearktischen Gebietes kämen noch in Betracht:

a) *Zamenis Cliffordi Schlegel (Periops parallelus D. et B.)*. Bekannt aus ganz Nordafrika, dringt in Ostafrika bis Nubien vor; ihr angebliches Vorkommen in Westafrika *(Günther)* bezweifelt *Boettger* (10); in Asien verbreitet sich diese Art über Persien, die (oberen) Euphratgegenden, erreicht westlich ihre Nordgrenze am Südostufer des Schwarzen Meeres (bei Trapezunt) und ihre Ostgrenze am östlichen Kaspi-Ufer, daselbst bei Krasnowodsk von *Radde* erbeutet, von *Sievers* am Nordwestende des großen Balkangebirges und im alten Bette des Oxus (s. a. *Strauch*); somit dürfte sie den 42.° nördlicher Breite kaum überschreiten.

b) *Zamenis Karelinii Brandt.* Bewohner der aralo-kaspischen Gegenden, erreicht seine Westgrenze am Ostufer der Kaspischen See, die Nordgrenze etwa am 45.° nördlicher Breite, dringt auch nach Persien vor, jedoch ist sowohl die Südgrenze wie die Ostgrenze noch unbekannt. *(Strauch.)*

c) *Zamenis Ravergieri Ménétr. (Zam. caudaelineatus Günth. Jan.)* Bekannt aus Transkaukasien, den östlichen Kaspigegenden, Persien, Kleinasien, Cypern (*Boulenger* 12 a, p. 345), Palästina, Syrien und (wahrscheinlich) Unterägypten. *(Strauch, Boettger.)*

d) *Zamenis Fedtschenkoi Strauch.* Varietät der vorigen Art; „scheint im Türkestan'schen Gebiete weit verbreitet zu sein" *(Strauch)*, fand sich in Nord- und Westpersien, wurde aber auch in Russisch-Armenien am Aras bei Kulp von *Radde* erbeutet; dürfte wie voriger noch im Talyschgebiete nachweislich sein. *(Boettger.)*

5. Gattung: Periops Wagler.

8. Periops hippocrepis Wagl.

Die Hufeisennatter, bekannteste Vertreterin der zumeist mit *Zamenis* vereinigten Gattung *Periops* ist dem Süden und

[1]) Rettili et Anfibi del regno della Graecia, pag. 67.

[2]) Erpétologie generale, VII., pag. 693.

[3]) Verhdl. der zool.-bot. Gesellsch. Wien, XVIII Band 1868: „Bericht über eine Reise nach Rhodus", pag. 904.

[4]) Die Insel Cypern, pag. 572. Citat nach *Strauch.*

Westen der Mediterranprovinz angehörig; in Europa wurde sie auf der pyrenäischen Halbinsel (mit Ausschluss der nördlichen Landschaften) und auf den Inseln Sardinien und Corsica nachgewiesen. Ihr Vorkommen in Griechenland, resp. auf den griechischen Inseln *(Erhard, Erber)*, bezweifelt neuerdings *von Bedriaga* (2) und *Boettger* (10); letzterer nimmt an, dass die von den griechischen Inseln, sowie die von Rhodus stammenden bezüglichen Belegstücke identisch sein dürften mit einer syrischen Species, die er als *var. nummifera Reuss* dem *Zamenis Ravergieri Ménétr.* zurechnet und „als die Stammart jener zwei Formenreihen" betrachtet, „deren eine als typischer *Zamenis (Periops) hippocrepis* sich westwärts, deren anderer als typischer *Zamenis Ravergieri* sich ostwärts ausgebreitet hat". — Für Afrika kennt man die Art aus Marokko, Algier [1]) und Tunis; ob sie in Ägypten vorkommt, ist nach *Boettger* (l. c.) auch zweifelhaft, umsomehr entfällt hiermit *Brehms* Vermuthung, dass die Treppennatter „wahrscheinlich" auch im Steinigten Arabien vorkomme. (Thierleben, 2. Aufl., 3. Abth., I. Band, pag. 363). Möglicherweise fanden wohl auch Verwechselungen mit dem vorhin erwähnten *Zamenis (Periops) Cliffordi* statt, der aus ganz Nordafrika, den Euphratgegenden etc. bekannt ist.

6. Gattung: Elaphis Aldrov.

9. Elaphis cervone Aldrov.

E. quaterradiatus Lac., E. quadrilineatus Laur.

Die geographische Verbreitung dieser, für uns zunächst interessanten Art aus der Gattung *Elaphis Aldrov.* ist noch lange nicht genügend ermittelt.

Schreiber (l. c.) bemerkt, dass „sie eigentlich nur von der Provence angefangen bis Genua, dann in ganz Mittel- und Süditalien — aber nur auf dem Festlande — sowie endlich in Dalmatien häufiger" vorkomme. *De Betta* notiert sie außerdem auch für Bologna und Sicilien. Ohne auf eine Reproduction der älteren, neuerdings mehrfach wieder abge-

[1]) Exemplare aus Algier und Oran besitzt das Baseler Museum (*Müller* 54, p. 599). Bezüglich der übrigen Fundortnachweise vergl. 10.

druckten Angaben über das angebliche Vorkommen dieser Art in Spanien einzugehen, bemerke ich nur, dass *Boscà* (10 a) sie überhaupt nicht erwähnt und dass, wie *von Bedriaga* (2, p. 306) betont, *Elaphis quaterradiatus* in Frankreich von *Duméril* und *Bibron* nicht beobachtet wurde; diese Autoren bezogen sich vielmehr nur auf die Angaben anderer. Nachdem ferner seither diese Art von Niemandem in Frankreich constatiert wurde, muthmaßt *von Bedriaga*, dass sie ehedem mit der ihr ähnlich sehenden *Rhinechis scalaris* verwechselt, neuerdings mit der gestreiften Form von *Coluber Aesculapii* zusammengeworfen wurde. Auch *Lataste* (in litt.) ist der Ansicht, dass sie in Frankreich absolut fehle. Demzufolge würde *E. cervone* ihre Westgrenze in Italien (und zwar nach *von Bedriaga* in litt. in Toscana) finden. Am zahlreichsten kommt die Art bei Rom und bei Neapel vor (*von Bedriaga*); in Dalmatien ist sie (nach *Erber* 20, pag. 707) weit verbreitet (nach *Carrara* daselbst mehr auf den Süden beschränkt), für die Herzegowina wird sie von *Erber* (l. c.) und von *Möllendorf* genannt, für das continentale Griechenland von *von Bedriaga*, für die Cykladen als sehr selten von *Erhard; von Bedriaga* kennt die Art aus der Umgebung von Athen, vom Parnaß- und Velouchi-Gebirge, *von Heldreich* aus Aetolien; ferner fand sie *von Bedriaga* auf der Insel Mikonos [1]) und vermuthet ihr Vorkommen auf Erimomilo (einer westlich von Milo gelegenen, unbewohnten Felseninsel). Neuere Angaben über Fundorte des *Elaphis cervone* auf der Balkanhalbinsel sind mir nicht bekannt geworden, wenigstens waren meine diesbezüglichen Nachforschungen in Bosnien und den östlichen Nachbargebieten bisher resultatlos. Das Vorkommen der in Rede stehenden Art in Ungarn, besonders bei Mehadia,[2]) ist meines Wissens noch immer nicht genügend erwiesen worden, und bezweifle ich, dass *Brehm* aus eigener Erfahrung spricht, wenn er sie kurzweg für Südungarn in Anspruch nimmt. Die Umgebung von Mehadia, die mehrfach faunistische Eigenthümlichkeiten aufweist, kenne ich selbst nicht; in dem oberen Donaugebiete

[1]) Aber nicht auf den übrigen Cykladen.

[2]) „Habitat in pluribus Hungariae locis in Banatu praecipue circa Mehadiam“ (31).

(Mohács—Draueck—Peterwardein—Belgrad) aber, welches ich theilweise seit Jahren bereise, habe ich mich vergeblich bemüht, Belege für das Vorkommen dieser gewiss auffallenden Art beizubringen; Niemand kennt sie dort, und wäre ich erfreut, wenn diese Mittheilung mir zu einem Exemplare dieser Art aus Ungarn überhaupt verhelfen würde.

10. Elaphis sauromates Pall.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit [1]) führt *Kolombatović*, allerdings nicht auf Grund eigener Beobachtung, diese Art als zur dalmatinischen Fauna gehörig auf; mir ist nun nicht bekannt, ob überhaupt diese Angabe bestätigt oder corrigiert wurde, jedenfalls wäre sie, wenn richtig, sehr interessant, abgesehen davon, dass unsere heimische Reptilien-Fauna eine Bereicherung erführe.[2]) Meines Wissens ist *E. sauromates* in der Balkanhalbinsel nur aus Griechenland bekannt, für welches sie zuerst *Jan* [3]) nannte; später wurde diese Angabe durch *von Bedriaga* (2) bestätigt, der sie aus Tatoï, der Umgebung von Athen und der Insel Mykonos („wo sie ziemlich häufig vorzukommen scheint") kennen lernte. Sehr verbreitet ist *E. sauromates* im südlichen europäischen Rußland, in Transkaukasien, Russisch-Armenien, bewohnt ferner das östliche transkaspische Gebiet und p. p. Kleinasien, und erreicht ihre Nordgrenze etwa am 49.° nördlicher Breite.[4])

11. Elaphis dione Pallas.

Die Westgrenze dieser schmucken Art erstreckt sich nach *Strauch* „nicht über das Thal der Wolga hinaus", die westlichsten Gegenden, in denen sie sicher nachgewiesen wurde, sind Sarepta und Zarizin; sie bewohnt in Europa nur

[1]) Prof. *Juro Kolombatović*. Imenik Kralješnjaka Dalmacije. II. Dio Dvoživci, Gmazovi, i Ribe. Split 1886, 8°. „U Menagérie des Reptiles, Jardin des Plantes u Parizu nalazi se jedan primjerak, o komu g. Ravnatelj Veillant kaže da je izvorom iz Dalmacije" (pag. 5).

[2]) Interessanterweise erhielt Herr Dr. *O. Boettger* kürzlich ein Exemplar aus Neapel (nahe der Statione zoologica); freilich ist die griechische Provenienz des von einem Fischer (!) abgegebenen Stückes „vielleicht wahrscheinlicher, als die italienische" (Gef. Mitth. in litt., ddto. 1. II, 1888).

[3]) Iconographie des Ophidiens, Livr. XXI, pl. III., f. B. (Cit. s. 65).

[4]) Bezüglich der Details in der Verbreitung s. u. a. *Strauch* (65).

den äußersten Südosten, fehlt in der Krim und dringt nicht (wie [63] angegeben wurde) bis Odessa vor. (S. a. 65, p. 88–92.) Weit verbreitet ist sie aber nach Osten, indem sie (den 53.° nördlicher Breite kaum überschreitend) sich (angeblich) durch ganz Asien bis zur Insel Jesso vorfindet. Die Südgrenze liegt theils am 39.° nördlicher Breite (Insel Sara und Thal des Sarafschan), theils zwischen dem 40.° und 35.° nördlicher Breite (Peking, Corea).

7. Gattung: Coluber L. (Calopeltis Bonap.)

12. Coluber quadrilineatus Pall.

var. C. leopardinus Bonap. Nordm. etc., var. Pallasii v. Bedr.

Die Leopardennatter findet die Westgrenze ihrer Verbreitung in Italien, die Ostgrenze in Kleinasien. Wie bereits *Strauch* zeigte, sind nämlich die Angaben über ihr Vorkommen in China (*Günther*), sowie in Ägypten (*Sclater*), weiters in Bona und in der Provence (*Schlegel*), durchaus hinfällig.

In Italien tritt die Art nur (?) im Süden (incl. Sicilien) auf (*Schreiber, Strauch* etc.), was allerdings auffallend erscheint,[1]) in Österreich-Ungarn findet sie sich in Istrien[2]) (*Schreiber*) und in Dalmatien (*Erber* 20, pag. 705; *Fitzinger*, l. c., p. 143; *Frauenfeld*; — *Carrara, Kolombatović* 40 a, pag. 23; *Katuric* 39 a, pag. 128 etc.); sie verbreitet sich hier mit wechselnder Häufigkeit durch das ganze Land, und wird (wie in Catania) auch in Häusern angetroffen (*Kolombatović*). Sie tritt sowohl in der typischen Form von *C. quadrilineatus Pall.*, wie in der *var. leopardinus* auf; auch der angeblich südrussische sogenannte *cruentatus Stev.* mit lebhaft blutrothen Makeln fehlt nicht; übrigens hatte bereits *Strauch* (65, pag. 76) Kenntnis von dem Auftreten dieser Form in Dalmatien, die, wie *von Bedriaga*[3]) mit Recht

[1]) Ich finde indes keine positive Angabe für ihr Vorkommen in den nördlichen Theilen der apenninischen Halbinsel.

[2]) *Strauch* vermuthete die Nordgrenze dieser Art in Dalmatien.

[3]) Cfr. 2, pag. 301, *von Bedriaga* erwähnt, dass die von ihm auf der Insel Milo gefangenen frischgehäuteten Exemplare von *quadrilineatus* stets blutrothe Makeln oder Binden aufwiesen; die grellrothe Farbe verloren die Thiere indes schon in der Gefangenschaft sehr bald.

vermuthet, bestimmt keine eigene Varietät repräsentiert. Aus dem Occupationsgebiete ist die Leopardennatter bereits durch *Erber* (l. c.) bekannt geworden, später fand sie auch *von Möllendorf* am Porimgebirge bei Mostar; nähere Details über ihre Ausbreitung daselbst fehlen aber leider noch immer. Einzelne Beobachtungen über das Vorkommen der Leopardennatter in der europäischen Türkei (so bei Constantinopel nach *Jan* etc.) lassen vermuthen, dass sie sich wohl über einen größeren Theil der Balkanhalbinsel verbreitet, als augenblicklich bekannt ist; sie scheint sich übrigens auch hier mehr an die südlichen Landschaften zu halten; in Griechenland ist sie nämlich nach *von Bedriaga* (l. c.) allerwärts sehr gemein und scheint auch auf den griechischen Inseln nicht selten zu sein (Corfu, Syra, Milo, Andros etc.); für die (türkische) Insel Creta wurde sie von *Dumeril* und *Bibron* genannt.[1])

In Rußland kommt die Art nur in der Krim, hauptsächlich an der südlichen Küste vor; „alle sonstigen Angaben über das Vorkommen dieser Schlange im südlichen Rußland," sagt *Strauch* (65, pag. 78), „im Kaukasus oder gar im nördlichen Asien, muss ich mit Entschiedenheit für irrig erklären". Über das Auftreten der Leopardennatter in Kleinasien besitzen wir bisher nur wenige Angaben, doch scheint sie daselbst dem vorhin erwähnten Autor zufolge „weit verbreitet zu sein".[2])

13. Coluber Aesculapii Host.

Typus, var. flavescens Gmel. etc.

In der Färbung und Zeichnung mehrfach variierende Art, von der auch ein in der Nähe von Wien gefangener interessanter Albino durch *Erber* beschrieben und abgebildet wurde (21).[3]) Die Art variiert auch sehr

[1]) In der während der Correctur mir zugekommenen neuesten Arbeit von Herrn Dr. *O. Boettger* (9 b.) wird u. a. auch die Schlucht von Makrinitza bei Volo *(J. Stussiner)* in Thessalien als Fundort verzeichnet.

[2]) Nach *Jan* (Elenco sistematico degli Ofidi, pag. 47) bekannt aus Smyrna, nach *Lichtenstein* (Nomenclator Rept. et Amphib. Mus. zool. Berol.) pag. 27) aus Trapezunt, nach *Moriz Wagner* (Reise nach Kolchis, pag. 339) von der „türkisch-pontischen Küste" (Cit. *s.* 65).

[3]) Außer der als Typus angenommenen Form, ferner der gelblichen Varietät *(flavescens Gmel.)* wurden im Vortrage die sogenannte *var. carbonarius* und ein der *„leprosus"*-Form sich näherndes Exemplar demonstriert.

in der Größe und dies wie es scheint nach den Standorten. Als Maximallänge notiert *Schreiber* (63) 190 *cm*, *Brehm* (l. c.) 150 *cm*, *Lenz* (43) 5' duod. M. = 157 *cm*, *Knauer* (40) 5½' = 179 *cm*, *Strauch* (65) 148 *cm*, *Dalla Torre* (19) nur 100—120 *cm* etc Meine südungarischen Exemplare messen 150, 152 *cm*, meine steirischen 110—125 *cm*.

Die Aeskulapschlange ist eine fast ausschließlich westpalaearktische, vorwiegend europäische Art, welche durch ihr oft inselartiges Auftreten, entfernt von ihren hauptsächlichen Verbreitungsbezirken, mehrfaches Interesse darbietet. Wie für *Tropidonotus tesselatus*, der in seinem Vorkommen einige Analogien mit *C. Aesculapii* zeigt, wurde auch für letzteren die Annahme einer Verschleppung durch die Römer von mehreren Forschern in Anspruch genommen. Diese zuerst von dem bekannten Senator *von Heyden* aufgestellte Hypothese fußt auf der Beobachtung, dass gerade an altrömischen Niederlassungen (z. B. Schlangenbad, Baden-Baden, Ems, Salzburg, Pettau etc.) diese Art häufiger gefunden wurde; eine ansehnliche Reihe noch nicht veröffentlichter weiterer Belege (so u. a. der Römerdamm in der südlichen Baranya etc.) ließe sich zur besseren Stütze dieser Annahme beibringen. Es scheint indes, wie zumal *Schreiber* zu zeigen versuchte, die von diesem Herpetologen selbst constatierte active Wanderung der Art noch mehr in Betracht zu kommen. Vielfach lässt sich für die Aeskulapschlange erweisen, dass ihre Ausbreitung sich conform dem Verlaufe größerer Flussthäler gestaltet hat; erwägt man ferner die bekannte Schmiegsamkeit der Art, an den verschiedenartigsten Localitäten bald heimisch zu werden, wie in neuerer Zeit durchgeführte Versuche deutlich zeigen,[1]) so erklärt sich ohne besondere Schwierigkeit auch das inselartige Vorkommen; möglicherweise fand übrigens eine active und passive Wanderung (im erwähnten Sinne) statt.

Nach der Zusammenstellung, die *Strauch* (65, pag. 69) gegeben hat, umfasst das Verbreitungsgebiet des *C. Aesculapii* „die

Weiters lag ein junges Exemplar mit dem für *Trop. natrix* „charakteristischen" gelblichen Mondflecke vor, welches als abnorme Ringelnatter dem zoolog. Cabinete eingesandt wurde. — Wenn ich mich recht erinnere, wurde mir vor Jahren in Wien der von *Freyer* (28) beschriebene *Coluber isabellinus* auch als ein albinotisches Exemplar von *C. Aesculapii* bezeichnet.

[1]) *Brehms* Thierleben, III, pag. 347.

Länder zwischen dem atlantischen Ocean und dem kaspischen Meere", die Nordgrenze bildet im europäischen Westen etwa der 49. Grad nördlicher Breite, in Mitteleuropa liegt sie zwischen dem 50. und 51. Grad nördlicher Breite, in Osteuropa zieht sie in südöstlicher, nicht genau bestimmbarer Richtung zum kaspischen Meere. Die Südgrenze wird hauptsächlich vom Meere gebildet. — Innerhalb der bezeichneten Grenzen fehlt indessen *Col. Aesculapii* und zwar gerade in südlicheren Ländern oft auf weite Strecken vollkommen. So kommt er in Griechenland (*von Bedriaga*) nicht vor, für die Türkei ist er mindestens noch sehr fraglich und nur in den nördlichsten Ländern der Balkanhalbinsel, die bereits zum Donaugebiete gehören, ist er p. p. mehrfach beobachtet worden. Ähnlich verhält es sich mit der iberischen Halbinsel, die nur im Süden von *C. Aesculapii* bewohnt zu sein scheint. *Boscà* (10 a) führt ihn übrigens gar nicht in seinem (fünf Jahre nach *Schreibers* Herpetologia europaea erschienenen) Kataloge [1]) auf, desgleichen finde ich ihn bei *Boettger* (9) nicht erwähnt, was freilich, da es sich um die Bearbeitung einer bestimmten Reiseausbeute handelt, nicht in gleichem Maße in Betracht kommt.

Schreiber (63, pag. 288) gibt an, Exemplare der Aeskulapschlange aus Andalusien erhalten zu haben und bemerkt, dass seines Wissens diese Art für die pyrenäische Halbinsel (sonst) nicht erwähnt wird. *Strauch* stützt sich auf *Rosenhauers* [2]) Angabe, der die Art in der Sierra Newada, sowie an „anderen Orten" beobachtete, und auf *Machado,* [3]) der den *C. Aesculapii* „in der Provinz Sevilla im Gebirge", bei Constantina, La Pajanosa etc. constatierte. Keinesfalls scheint daher die Vermuthung gerechtfertigt, dass *Coluber Aesculapii* auf der pyrenäischen Halbinsel „wohl ziemlich überall einheimisch sein dürfte". *C. J. Forsyth Major* (27, pag. 12) endlich führt in einer Übersichtstabelle, welche die Verbreitung der auf Corsica und Sardinien vorkommenden Reptilien und Amphibien in den benachbarten Gebieten darstellt, *C. Aesculapii* für Spanien

[1]) Desselben „Correcciones y Adiciones al Catálogo d. l. Rept. y Anfib. d. Espana etc." sind mir leider nicht zur Hand.

[2]) Thiere Andalusiens, nach dem Resultate einer Reise. Erlangen 1856.

[3]) Revista de Ciencias, Literatura y Artes (Sevilla), IV. (1859), pag. 569.

und Nordafrika, aber ohne jede weitere Bemerkung, auf. Das Verbreitungscentrum des *C. Aesculapii* liegt (wie schon *Schreiber* l. c. hervorhob) offenbar in Italien, woselbst diese Art, mit Ausnahme weniger Gegenden, überall, stellenweise sehr häufig, auftritt,[1]) sogar in Sicilien und Sardinien nichts weniger als eine Seltenheit ist.[2]) Von Oberitalien zieht sich ihr Gebiet einerseits nach der südlichen und südöstlichen Schweiz sowie nach Frankreich, andererseits nach den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie. In der Schweiz scheint sie hauptsächlich nur im unteren Tessin, in Wallis und p. p. im Waadtlande vorzukommen, dringt aber nach *Fatio* (l. c.) bis zu einer Seehöhe von 1250 *m* empor; in Frankreich verbreitet sie sich wohl über einen großen Theil der südlichen und mittleren besonders mehr westlichen Departements und überschreitet (Departement Seine et Marne) den 48. Grad nördlicher Breite.[3])

In Österreich-Ungarn findet sich *Coluber Aesculapii* zunächst in Tirol, namentlich in Südtirol, bis 1600 *m* nicht selten vor (19)[4]), erst kürzlich erhielt ich auch (von Bozen) die einfärbig dunkle Varietät, ohne Spur irgend einer Punkt- oder Strichelzeichnung.

Wie weit und in welchem Maße sie nach Norden vordringt, ist mir nicht bekannt; in Vorarlberg dürfte sie fehlen, da *Bruhin*[5]) sie gar nicht erwähnt. Dass sie den Innthälern

[1]) *Bonaparte*, Iconogr. della fauna italica, II.: Amfibi, 1832—1841. — *Géné*, Synopsis Reptilium Sardiniae indigenorum. (Mem. d. reale acad. d. scienze di Torino, ser. 2., I., 1839.) — *Massalongo*, Catal. dei Rettili delle Prov. Venete. — *Massalongo*, Saggio di un' Erpétol. popol. Veronese. Verona 1854. — *de Betta*, Erpetologia delle provincie venete e del Tirolo meridionale. (Atti dell' acad. di agricolt., arti e comerc. di Verona, XXXV. 1857.) — Siehe ferner *Carrucio*, *Giglioli* l. c.

[2]) Fraglich ist das Vorkommen der Aeskulapschlange auf der Insel Corsica.

[3]) Cfr. 65, pag. 64, 65, (bezüglich der einschlägigen Literatur).

[4]) Cfr. e. P. V. *M. Gredler*, Fauna der Kriechthiere und Lurche Tirols. XXII. Progr. d. k. k. Gymnasiums zu Bozen. 1872. — *de Betta*, Erp. d. prov. venete e del Tirolo etc. — *G. Cobelli*, Prospetto sistem. d. Rettili etc. del Trentino. (14. Progr. d. Realschule zu Roveredo, 1873.)

[5]) *Th. A. Bruhin*, Die Wirbelthiere Vorarlbergs, in Verhandl. der k. k. zoolog.-bot. Ges., Wien, XVIII, 1868, pag. 223–262.

folgend sich nach Salzburg [1]), Ober-[2]) und Niederösterreich [3]) verbreitet, wie *Schreiber* annimmt, ist gewiss wahrscheinlich; leider ist die herpetologische Literatur über die zwei voraus genannten Länder aber so spärlich (oder so versteckt), dass wir über ihre Reptilienfauna lange noch nicht genügend orientiert sind und den verschiedensten Vermuthungen noch weiter Spielraum bleibt. Vielfach ist *Col. Aesculapii* in Niederösterreich constatiert worden, so am rechten Donauufer in der näheren und weiteren Umgebung von Wien (namentlich im Wienerwalde), woselbst auch ich sie wiederholt antraf; specielle Fundorte sind: Mödling, Brühl, Baden, Purkersdorf, Gablitz, Sievring etc.; (*Knauer* nennt sie vom Kobenzl, Hermannskogel, Roßkopf, vom eisernen Thor, *Fitzinger* notiert sie für den Schneeberg etc.). — In Böhmen fehlt die Art (*Frič* 29), in Mähren und Schlesien ist sie mindestens eine ziemliche Rarität; neuere Angaben, außer den bekannten von *Heinrich* (36) und *Haslinger*,[4]) existieren meines Wissens gar nicht (?), *Kreisel* (l. c.) erwähnt sie mit keinem Worte. — Mehrfach ist die Art aus Kärnten bekannt; vor Jahren bereits wurde sie im oberen Drauthalgebiete bei Greifenburg constatiert und vermuthet *Gallenstein* [5]), dass sie in Kärnten überhaupt nur in höheren Gegenden vorkäme; *Kohlmayer* [6]) nennt sie dann

[1]) Nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. *Kastner* daselbst findet sich die Art „um Salzburg nicht selten vor".

[2]) Im Salzkammergute erinnere ich mich zwar nicht, jemals ein Exemplar gesehen zu haben, es wurde mir jedoch mehrseitig das Vorkommen der Aeskulapschlange im oberen Traungebiete, sowie im Thale des Ischlflusses (?) versichert. Bekannt ist sie (aus der Literatur) für die Strecke Passau—Obernzell an der bayrisch-österreichischen Grenze. Corr.-Bl. zool.-mineral. Ver., Regensburg 1865—1871. — *Hinterberger*, Beiträge zur Charakteristik der oberösterr. Hochgebirge (18. Ber. über das Museum Francisco-Carol., Linz 1858, pag. 1—93), erwähnt nur *Tr. natrix* (mehrere Var.), *Coronella austriaca*, *Vipera berus* und *var. prester*.

[3]) *Fitzinger*, Beitr. z. Landesk. Österr. u. d. Enns, I. — *Erber*, Verh. der zool.-bot. Ges., Wien, VI, 1856, VII, 1857. Siehe auch *Erber* (20); *Knauer* (40, pag. 17, 18) etc.

[4]) Verhandl. des naturf. Vereines in Brünn, V. 1866 (ersch. 1867), pag. 10—15.

[5]) Jahrb. des naturh. Landes-Museums von Kärnten. II, pag. 7.

[6]) Ibidem IV, pag. 64.

auch für die Gailthaler Alpen (Reißkofel), aber leider ohne nähere Details über die Beschaffenheit der Fundorte und die Seehöhe derselben.

In Steiermark, das auch in dieser Hinsicht der jüngst gegründeten „zoologischen Section" des Landesdurchforschungs-Comités dankenswerte Aufgaben zuertheilt, ist *Coluber Aesculapii* — ich urtheile nur nach meiner eigenen Erfahrung — hauptsächlich im Murthale verbreitet. Recht häufig ist oder war er vielmehr auch in der Umgebung von Graz, bekannt ist er mir ferner aus Bruck und Leoben; in den letzen Jahren constatierte ich jedoch seine entschiedene Abnahme. — Aus dem Ennsthale, Paltenthale etc., sowie aus dem steirisch-oberösterr. Grenzgebiete lernte ich ihn noch nicht kennen.

Etwas genauer sind wir über die Ausbreitung des *Coluber Aesculapii* im Süden unserer Monarchie unterrichtet; wir kennen ihn seit langem aus Krain, dem Küstenlande [1]) und Dalmatien; für Krain wurde er zuerst durch *Freyer* (28) genannt, seitdem daselbst wiederholt verschiedenen Ortes constatiert oder gefangen; interessant ist *Schreibers* Beobachtung (l. c., pag. 287) über die Zunahme des *C. Aesculapii* und die Abnahme des *Zamenis gemonensis* im südlichen Illyrien, bez. über das Vorrücken des ersteren nach Norden; in Dalmatien ist die Art nach *Erber* (20) und *Schreiber* (l. c.) durch das ganze Land verbreitet und wird von dem letztgenannten Autor sogar als häufig bezeichnet; letzeres scheint indessen nur in einzelnen Gegenden der Fall zu sein, wie aus den Aufzeichnungen von *Carrara* und *Kolombatović* [2]) hervorgeht.

Ostwärts von den eben besprochenen Ländern findet sich die Aeskulapschlange in Kroatien, Slavonien, Bosnien,[3]) in einem

[1]) *Jan*, Elenco sistematico degli Ofidi, Milano 1864, pag. 62. *Schreiber*, l. c. etc.

[2]) In der sub Nr. 40 a aufgeführten Arbeit theilt *Kolombatović Carrara's* herpetologische Notizen mit. Die auf *C. Aesculapii* bezügliche lautet: „soltanto nella Dalmazia settentrionale". *Kolombatović* bemerkt hiezu: „sul continente ho trovato rara questa specie, la quale abbonda invece sulle isole Solta e Brazza". — In der 1886 erschienenen Schrift „Imenik Kralješnjaka Dalmacije, II. Dio Dvoživci, Gmazovi, i Ribe", pag. 5: „Ne toliko obilna, ali je svuda ima." — S. a. *Katuric*, l. c. pag. 129.

[3]) Höchst wahrscheinlich auch in Serbien.

großen Theile von Ungarn (s. l.), des angrenzenden Galizien und in der Bukowina.[1]) Aus Kroatien[2]) ist die Art schon lange bekannt, desgleichen aus Slavonien,[3]) woselbst sie namentlich auch in Syrmien in der Umgebung der Obedska bara, bei Morovich etc., sowie in der Fruska Gora beobachtet wurde; für Bosnien wurde sie zuerst von *Möllendorf* (50, pag. 19) genannt; er sah stets nur sehr dunkel gefärbte Exemplare, hält sie dort für ziemlich selten, beobachtete sie jedoch bei Serajewo, und öfters auch im nördlichen Bosnien.[4]) Im südlichen Ungarn, speciell im Comitate Baranya (Donau-Drauwinkel), ist die Aeskulapschlange nach meiner eigenen Erfahrung sogar ziemlich häufig; ich kenne sie aus den höheren Lagen des Drau- und Donauriedes, traf sie u. a. mehrmals in dem herrlichen Keskender-Walde (S. 52) unweit von Dárda, kenne sie aus dem Halier Walde u. s. w. Auch meine Exemplare sind ausnahmslos sehr dunkel gefärbt; *„flavescens“* ist kein einziges. Die Art dürfte sich längs der ganzen mittleren, vielleicht auch unteren Donau vorfinden; schon lange kennt man sie ja auch aus dem Banate [durch *Erber* (20) und *Frivaldsky* (31)], woselbst sie besonders bei Mehadia zuhause ist.

In Deutschland wurde die Aeskulapschlange zuerst im Nassauischen bei Schlangenbad[5]) und Ems bekannt, später im Moselthale, in Thüringen (bei Blankenheim) und im Harze am Mägdesprung (*Giebel*)[6]) entdeckt. *Schreiber*[7]) meint, dass sie namentlich dem Rheinlaufe folgend, ins Nassau'sche Gebiet

[1]) Cfr 70, pag 149. *Coluber pannonicus = flavescens* und *Col. Aesculapii;* ersteren hat *Zawadzki* öfters „in steinigen Gegenden der Karpathen“ (Galiziens), letzteren „in den Gebirgen der Bukowina gefunden“. — Siehe ferner *Frivaldsky* (31), sowie *Schreiber* (63), pag. 287, und *Bielz* (7), pag. 155.

[2]) 65, pag. 67.

[3]) *Steindachner*, Verz. der vom Herrn Grafen *Ferrari* und Herrn Custos-Adj. *Zelebor* etc. gesammelten Fische und Reptilien, in Verhandl. der zool.-bot. Gesellsch., Wien, XIII, 1863, pag. 1121—1123.

[4]) Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Custos *O. Reiser* besitzt das Museum zu Serajewo 1 Exemplar aus Centralbosnien und 2 Exemplare aus Trebinje.

[5]) *v. Heyden* 38; *Lenz* 44.

[6]) Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss., XXXIII, 1869, pag. 303.

[7]) 63, pag. 288. — Vereinzelt soll die Art bei Trier vorkommen (*Weidmann*, XIX, pag. 206).

gelangt sei und von dort in „nordöstlicher Richtung durch Thüringen bis in die Harzgegenden“ hinaufgehe; möglicherweise werden weitere Beobachtungen diese Annahme bestätigen; vor der Hand existieren zwischen dem südlichen und nördlichen Vorkommen der Aeskulapschlange noch reichlich „*Aesculapii*-freie“ Gegenden, welche die Eingangs erwähnte Annahme einer „Verschleppung“ gewiss nicht ganz ausschließen.

In Rußland ist *Coluber Aesculapii* nach *Strauch* (65) bekannt aus dem südlichen Polen, aus den Gouvernements Volhynien, Podolien und Cherson, sie scheint aber nirgends daselbst häufig zu sein. Weiter verbreitet und nicht gerade selten dürfte sie in Transkaukasien sein; aus Persien ist sie noch unbekannt (*Boettger*).

NB. *Coluber Hohenackeri Strauch* wäre (für das asiatische Grenzgebiet) als bisher nur in Transkaukasien (Helenendorf, Elisabethpol, Tiflis, Kaukasus) vorgefundene Art hier noch zu erwähnen.

8. Gattung: Rhinechis Michah

14. Rhinechis scalaris Schinz, Bp.

Die Treppennatter, bis vor kurzem der einzig bekannte Vertreter der Sippe[1]), ist für die Mediterranprovinz eigenthümlich, findet aber ihre Ostgrenze bereits in Italien, dessen Küsten sie bewohnt, verbreitet sich dann westlich über Südfrankreich nach der Iberischen Halbinsel und den Balearen. In Nordafrika scheint sie bisher nur in Algier gefunden worden zu sein (10, pag. 7).

Eine zweite, für Marokko einstweilen eigenthümliche, zwischen den Städten Tetuan und Tanger von *W. Kobelt* gesammelte, Art beschrieb *Boettger*[2]) unter dem Namen *Rhinechis Amaliae* im Jahre 1881.

[1]) *Rhinechis Fitzinger* ist *Vipera ammodytes*. Der Name *Rh.* hat mehrfache Confusion hervorgerufen; so citiert *Wallace* (67) im ersten Bande, pag. 243, *Rhinechis* als „eine Gattung von Vipern“, die „nur in Südeuropa gefunden“ wird; im zweiten Bande, pag. 417, figuriert *Rhinechis* als eine für Europa eigenthümliche *Colubride*. In dem Abschnitte des cit. Werkes, welches die geographische Verbreitung der Vipern darlegt (pag. 426, 427), folgt *Wallace* der *Strauch*'schen Synopsis und spricht nur von den Gattungen: *Vipera*, *Echis* und *Atheris*.

[2]) Siehe auch Zoolog. Anzeiger 1881, Nr. 96, pag. 570.

3. Subfamilie: Coronellinae Günther.

9. Gattung: Coronella Laur.

15. Coronella austriaca Laur.

(Coronella laevis Boie. etc.)

Die österreichische oder glatte Jachschlange verbreitet sich in mehreren, zum Theil sehr auffallenden, Varietäten über den größten Theil des in Rede stehenden Gebietes,[1]) indem sie nicht nur in weitaus den meisten europäischen Ländern vorkommt, sondern auch in ganz Transkaukasien, sowie einzeln auch noch in Palästina (*O. Boettger*) und in Unterägypten auftritt.

Ungeachtet dieser weiten Verbreitung findet *Coronella austriaca* ihre eigentliche Heimat doch nur in den Ländern des centralen Europas; denn, ganz abgesehen von den nördlicheren Gegenden ihres Gebietes, wird sie schon im südlichen Europa auffallend seltener, fehlt theilweise vollständig oder wird durch die mit ihr oft verwechselte Girondennatter vertreten. So findet sie sich in den Seealpen (*von Bedriaga*, in litt.), ist aber in Süd- und Südwest-Frankreich bereits eine besondere Seltenheit, tritt in den Pyrenäen wieder auf (*Lataste*, in litt.) und findet sich nach *Bosca's* Zusammenstellung (10 a) auf

[1]) Nach *Strauch* (65) vom atlantischen Ocean bis an die Westküste des Kaspischen Meeres; die Nordgrenze würde durch eine Linie repräsentiert, die in Schottland ungefähr unter dem 55.° nördlicher Breite, in Norwegen zwischen dem 63. und 64.° nördlicher Breite, in Schweden circa unter dem 60.° nördlicher Breite liegt, und sich in Rußland ungefähr bis zum 57° nördlicher Breite senkt, weiter „in südöstlicher Richtung wahrscheinlich der Ostgrenze der Gouvernements Witebsk, Mohilew, Tschernigow, Poltawa und Charkow" folgt, „den nördlichen Theil des Landes der donischen Kosaken" durchschneidet und bei Sarepta die Wolga trifft, „um schließlich, wohl mit dem unteren Laufe des genannten Stromes zusammenfallend, zum Kaspischen Meere zu ziehen".

Die Südgrenze verlegt *Strauch* einerseits (in der Algerie, woselbst sich die Art nach *Lallemant*, „Erpétolog. de l'Algérie", pag. 28, vorfinden soll) auf etwa den 36.° nördl. Breite, andererseits (in Ägypten) auf circa den 30.° nördl. Breite. — Nach *O. Boettger* (61 b, pag. 68) bedarf das angebliche Vorkommen der *Cor. austriaca* in Algier aber noch sehr der Bestätigung; die Südgrenze ist daher erst noch festzustellen.

der Iberischen Halbinsel in Galicien, Neu- und Alt-Castilien (nach *Graells* wäre sie charakteristisch für die hochgelegenen Gegenden der castilianischen Fauna); sie wurde ferner für Andalusien (Granada) nachgewiesen, scheint aber, soviel bis jetzt bekannt, vollständig in Portugal zu fehlen (*Boettger* 9a, pag. 17). Sehr verbreitet ist die Art in der Schweiz, woselbst sie vertical bis in 6000' Seehöhe empordringt (55, pag. 143) und in einzelnen Theilen des Landes häufiger als die Ringelnatter ist (53, pag. 414). In Italien kennt man sie zwar aus den verschiedensten Landschaften, auch von der Insel Sicilien, sie ist jedoch nur stellenweise häufiger (so z. B. bei Rom); weniger selten ist sie im allgemeinen im Norden des Landes (*Bonaparte, Massalongo, de Betta, Carruccio* etc.); was endlich ihr Vorkommen auf der Balkan-Halbinsel betrifft, so tritt sie daselbst allem Anscheine nach recht spärlich auf; *von Bedriaga* (2) sah im Museum zu Athen Exemplare aus dem Velouchi-Gebirge und bemerkt, dass die, nach *von Heldreich* ebendaselbst aufbewahrten Exemplare aus Attika ihm nicht zu Gesicht kamen, auf den Cykladen traf er *Cor. austriaca* nicht an und dürfte wohl *Erhards* diesbezügliche Angabe auf einem Bestimmungsfehler basieren[1]); aus Rumelien besitzt nach *Strauch* (65), bez. nach *Lichtenstein* (l. c.) das Berliner Museum ein Exemplar; häufig scheint (in diesem Gebiete) nach unseren bisherigen Kenntnissen die Art nur im österr.-ungar. Occupations-Gebiete, sowie in Serbien zu sein, in welch letzterem Lande sie auch in den Serpentinbergen „in Gesellschaft der Blindschleiche unter demselben Perückenstrauche" vorkommt.[2])

Über die Verbreitung der *Coronella austriaca* im übrigen Europa hat *Strauch* (65) unter Benützung der bis zum Jahre 1872 bekannt gewordenen faunistischen Angaben eingehend berichtet und die bezügliche Literatur ziemlich vollständig mitgetheilt. Unter den seither erschienenen Arbeiten, deren jüngste, meines Wissens, die von *A. Wiedemann* (s. 68) ist,

[1]) Nach *von Bedriagas* Annahme würde es sich um *Col. quadrilineatus Pall., var. leopardinus Fitz.*, nach *de Betta* um *Coronella girundica Daud.* handeln.

[2]) *Pančić J.*, Die Flora der Serpentinberge in Mittelserbien, in Verh. der k. k. zool.-bot. Gesellsch., Wien, IX. Bd., 1859, pag. 148.

beansprucht eine zunächst „vorläufige Mittheilung“ von *J. Notthaft* (61) eine besondere Berücksichtigung. *Notthaft* kam bei seinen Nachforschungen über die Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland zu der bereits mehrfach gestützten Annahme, dass an solchen Localitäten, an welchen *Vipera berus* häufig und allgemein verbreitet auftrete, *Coronella austriaca* fehle und umgekehrt, wo letztere am zahlreichsten erscheine, erstere sich nicht vorfinde; dass auf sehr umfangreichen Gebieten beide Schlangenarten einander gegenseitig ausschließen, und dass im wesentlichen an dieser Annahme auch der Umstand nichts ändere, wenn „allerdings zuweilen beide Arten (obwohl alsdann meist beide in geringer Zahl) sich zusammen in derselben Gegend vorfinden“ etc. Eine Erklärung dieser noch weiter zu verfolgenden Thatsache, glaubt *Notthaft* in der klimatischen Beschaffenheit einer Gegend (s. l.), die sich bald mehr, bald weniger für die eine oder die andere Art günstig erweist, erblicken zu sollen. — Einstweilen scheint mir die gewiss sehr interessante Beobachtung noch weiterer Belege bedürftig, ehe sie im erwähnten Sinne eine Verallgemeinerung gestattet und ehe sie einer befriedigenden Erklärung sich zugänglich erweist.

In Österreich-Ungarn dürfte *Coronella austriaca* wohl nur streckenweise seltener sein, sie fehlt keinem einzigen Kronlande völlig und tritt in manchen Gegenden in größter Zahl auf; im Occupations-Gebiete, speciell in Bosnien, ist sie nach *von Möllendorf* die häufigste Schlange überhaupt bis zu 6000′ Seehöhe. *Notthafts* Beobachtung über das eigenthümliche Auftreten der Jachschlange konnte ich für kleinere Strecken übrigens selbst mehrfach bestätigen, allerdings ohne in der klimatischen Beschaffenheit eine Erklärung für dasselbe zu finden; im Gebiete der Sannthaler Alpen, das mit Vipern, bez. auch mit Kreuzottern, wahrlich reich gesegnet ist, kam mir innerhalb eines sechswöchentlichen Aufenthaltes auch nicht ein Exemplar von *Coronella austriaca* zu Gesicht, wiewohl sie in den benachbarten steierischen und kärntischen Gebirgen durchaus nicht selten ist.

Im mittleren Murthale, sowie in dessen Seitenthälern, ist *Coronella austriaca* eine sehr gewöhnliche Erscheinung und

Vipera berus ist mir daselbst während meines nun fünfzehnjährigen Aufenthaltes in Graz, ungeachtet aller diesbezüglichen Nachforschungen und an Sammler ertheilten Aufträge, bisher absolut unbekannt geblieben[1]). Dass *Coronella austriaca* im allgemeinen trockenes, zum Theil steiniges Terrain bevorzugt, ist gewiss, gleichwohl beschränkt sie sich durchaus nicht auf solche Localitäten; so ist sie z. B. nach meinen eigenen Beobachtungen in Oberösterreich, so im Traunthale (namentlich bei Ischl) ziemlich häufig; ich fand sie im Thale von Windischgarsten in den dort ziemlich ausgedehnten moorigen Gründen, und in der Ortschaft Garsten selbst an nichts weniger als trockenen Stellen etc. Ganz abgesehen von den feuchten (zum Theile rauhen) Murauen, traf ich ferner die Art auch schon mehrmals in der Tiefebene der „blonden" Donau, in den Rieden am Drauecke, die an Feuchtigkeit wohl nichts zu wünschen übrig lassen; ebenso dürfte sie in Syrmien, zumal in der Fruška Gora, gewiss nicht fehlen.

16. Coronella girondica Daud.

Die südliche Jachschlange oder Girondennatter gehört vorwiegend der westlichen Hälfte des circummediterranen Faunengebietes an; sie bewohnt Algerien und Marokko und ist weit verbreitet über die Iberische Halbinsel, findet sich sowohl in Portugal (*Boettger*, 9 a, etc.) als auch in Spanien (*Boscà*, 10 a, pag. 268, 269), daselbst an vielen Localitäten in großer Zahl auftretend; sie verbreitet sich ferner über Südfrankreich, Corsica, Italien nach Südtirol und findet (dermalen) ihre Ostgrenze in Norddalmatien; fraglich ist noch ihr Vorkommen in Griechenland (*von Bedriaga, Boettger*).

In Südtirol ist die Girondennatter aus dem Gebiete des Monte Baldo bekannt und ist auch sonst „mehreren Ortes" nachgewiesen worden (19); ob sie in Istrien bestimmt beobachtet wurde, kann ich aus der mir zu Gebote stehenden Literatur nicht ersehen, ich bezweifle aber ihr Vorkommen daselbst keineswegs, seitdem *Brušina* (40 a, pag. 23; Imenik

[1]) Daraus ist allerdings nicht zu folgern, dass *V. berus* vollständig in dem Gebiete fehle, sie ist aber hier mindestens eine besondere Rarität. Einer meiner ehemaligen Schüler versichert mich, die Kreuzotter bei St. Oswald beobachtet zu haben.

Kralješnjaka Dalmacije, II. Dio Dvoživci, Gmazovi, i Ribe, Split 1886, p. 5) diese interessante Form in Norddalmatien entdeckt hat.[1])

17. Coronella cucullata Geoffr.

var. Cor. brevis Günther.

Die Kapuzennatter, von den vorhergenannten Jachschlangen u. a. durch ihr opistoglyphes Gebiss unterschieden, tritt in zwei, durch die Zahl der Längsschuppenreihen und durch die Plastik des Körpers differenten Formen auf. Bereits 1862 beschrieb *Günther*[2]) als *Coronella brevis* eine der typischen Kapuzennatter nächstverwandte neue Art, die durch ihren kurzen Habitus, den einfarbig weißen Bauch und durch 23 Längsschuppenreihen (statt 19 – 21) zunächst genügend charakterisiert erschien.[3])

Nachdem aber, wie *Boettger* zeigte, die balearischen und algerischen Exemplare der *Coronella cucullata* in der Regel 19, selten 21, die südspanischen 21 und die marokkanischen constant 21 – 25 Längsschuppenreihen aufweisen und sonst sowohl in der Beschuppung als auch in der Variabilität der Färbung und Zeichnung völlig übereinstimmen, erweist es sich wohl nur als zulässig, die marokkanisch-spanischen Formen mit ihrer der höheren Schuppenzahl entsprechenden kurzen stämmigen „Tracht" als *var. brevis* den algerisch-balearischen gegenüberzustellen. Als nicht genügend begründet ist *var.* (*Coronella*) *textilis Dum. et Bibron* anzusehen.[4])

In Europa hat die Kapuzennatter eine sehr beschränkte Verbreitung; sie ist bekannt aus Portugal (Provinz Alemtejo: Portalegre, 10 a), aus Spanien (Sevilla: Algeciras, 63, 9; Neucastilien: Umgebung von Madrid; Estremadura: Cabeza del Buey, 10 a), von den Balearen (10 a, 9) und von der italienischen Insel Lampedusa (35 a). In Griechen-

[1]) Das Belegstück befindet sich im Nationalmuseum zu Agram.

[2]) „Eine neue Art von *Coronella* mit Furchenzahn", in Archiv für Naturg., 28. Jahrg., 1. Band, 1862, pag. 48–52.

[3]) Die neue Form entdeckte *Lowe* „auf einer kleinen namenlosen Insel vor dem Hafen von Mogadora".

[4]) Es zeigen sich „alle Übergänge zwischen ihr und der typischen Form". Cfr. *Boettger* 10, pag. 5.

land fehlt die Art (10). Weiter verbreitet ist die Art in Afrika, man kennt sie aus Marokko (*Günther, Peters, Boettger*), daselbst im hohen Atlas bis 8000' (*Boettger*), aus Algerien (*D. et B., Strauch* etc.), südlich (von Algerien) aus der Wüste, aus Tunis (Tristram), „von der tunesischen Insel Galitone bei Galita (*Doria*) und aus Ägypten" (*Geoffr. St. Hilaire*).

Hier schlössen sich für den östlichen Theil des westpalaearktischen Gebietes noch an:

Ablabes (Cyclophis) modestus Martin, Westküste Kleinasiens [1]) bis an die Westküste des Kaspischen Meeres; Nordgrenze: Schwarzes Meer, Nordabhänge des Kaukasus; ihr Vorkommen im europäischen Rußland (Odessa nach *Jan*, Archivio per la Zoologia, II, pag. 257) ist sehr unwahrscheinlich (*Strauch* 65). Südlich geht die Art bis Palästina.

Ablabes (Cyclophis) collaris Ménétriès. Transkaukasien und Persien. (Näheres 65, pag. 43; 61 b, pag. 67).

4. Familie: Psammophidae Günth.[2])

10. Gattung: Coelopeltis Wagler.

18. Coelopeltis Monspessulana Herm.

var. Neumayeri Fitz., var. lacertina (Wagl.) von Bedr.

Die Gruben- oder Eidechsennatter ist die einzige Repräsentantin der Wüstenschlangen im europäischen Faunengebiete; interessanterweise entpuppte sich, wie *Peracca* und *Deregibus* (61 a, pag. 48, 49) durch eine Versuchsreihe ermit-

[1]) Auch auf Samos und Chios (*von Oertzen, Boettger* 9 b, pag. 34).

[2]) *Schreiber* (63, pag. 215—219) führt die Gattung ***Psammophis*** *Boje* mit ***Ps. sibilans*** *Boje*, nach *Nordmann* in *Demidoff's* „Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée" als zur *Fauna europaea* gehörig auf, mit der Bemerkung: „einzeln auch in Südrußland in den unteren Donggegenden". Offenbar fußt auch auf dieser Quelle die in *Leunis-Ludwig* „Synopsis der Thierkunde", I. Band, 1883, pag. 588, enthaltene Angabe über das Vorkommen der Sandschlange in Südrußland. — *Strauch* (65) kennt indes die Art für die russische Gesammtfauna nicht und bemerkt l. c., pag. 14, „dass die von *Nordmann* ganz unbegreiflicherweise als *Psammophis moniliger Schlegel* (i. e. *sibilans*) bestimmte Schlange, ungeachtet der schönen Abbildung, nicht mit Sicherheit gedeutet werden kann und, da das Original-Exemplar verloren gegangen zu sein scheint, wohl auch für immer zweifelhaft bleiben wird". Möglicherweise kam eine Verwechselung mit *Ablabes modestus Martin* vor (65, pag. 37, Synonymie).

telten, diese Art als — Giftschlange. Hinter dem functionierenden Furchenzahne, im hinteren Theile des Oberkiefers, finden sich noch 5—6 Zahnanlagen, bestimmt, jenen, wenn ausgebrochen, zu ersetzen. Die Giftdrüse, hinter der Orbita gelegen, ist ziemlich stark entwickelt, entspricht in der Lage der 5.—7. Oberlippenschuppe. — Trotz seiner Lebhaftigkeit beißt das Thier indes „nur sehr selten", und „bedarf es, damit der Biss tödtlich sei, zum mindesten einer Einwirkungsdauer von 3—4 Minuten. Auch bei kleinen Thieren muss der Giftzahn 1—2 Minuten in der Wunde haften bleiben, wenn das Gift verderbenbringend werden soll".

Die geographische Verbreitung der *Coelopeltis Monspessulana* ist eine sehr ausgedehnte, indem sie sämmtliche mediterranen Küstenländer bewohnt, zum Theil tief in das Innere derselben eindringt und in Asien bis zur Kaspischen See und bis Westarabien vorgefunden wird.

Sehr verbreitet ist die Art zunächst auf der Iberischen Halbinsel, zumal gemein in den mittleren und südlichen Theilen derselben [1]), sie findet sich ferner in Südfrankreich (*Languedoc*, speciell in den Departements Hérault, Gard und in der Provence), beschränkt aber in Italien ihr Vorkommen auf Ligurien (*Albissola* etc.), auf die Insel Lampedusa (*Giglioli*) und auf Sicilien (*Bonaparte* etc., s. u. a. 26).

In Österreich-Ungarn wurde *Coelopeltis Monspessulana* gefunden in Istrien (*Fleischmann*) [2]), und in Dalmatien [*Botteri*,[3]) *Erber* 20, p. 705, *Schreiber* 63, *Katuric* (39 a), *Kolombatović*, l. c. etc.], dem zuletzt genannten Autor zufolge (s. bes. Imenik Kralješnjaka Dalmacije etc.) ist sie daselbst fast überall, selbst auf den kleinsten Inseln anzutreffen, sie fehlt jedoch u. a. auf Pelagosa,[4])

[1]) Aus Spanien ist sie nach *Boscà* (l. c.) bekannt aus Catalonien, Leon, Galicien (gemein), Estremadura, Altcastilien (Logroño), Neucastilien (zahlreich), Murcia, Valencia (sehr gemein), Sevilla, Vascongades. — In Portugal ist die Art nach *Boettger* nachgewiesen in den Provinzen: Entre Douro e Minho, Beira, Estremadura (Umgebung von Lissabon, *Guérin*, *Boscà*), Algarve.

[2]) Dalmatiae nova Serpentum genera, pag. 30.

[3]) Verhandl. des zool.-bot. Vereines, Wien, III, 1853, Sitzungsber., pag. 129. (*Botteri* fand *var. Neumayeri* auf der Insel Lesina.)

[4]) 40 a, pag. 22. „Non è vero che questa specie è comune sullo scoglio Pelagosa, come è detto in uno dei *Bollettini* della Società Adriatica

einzeln trifft man sie in der Herzegowina (*von Möllendorf*, l. c. pag. 20). Während nach *Erber C. lacertina* und *C. Neumeyeri* „durch ganz Dalmatien häufig" vorkommen, *Katuric* (39 a) *C. lacertina* bei Bokanjac beobachtete, soll sich nach *Schreiber* in diesem Lande nur *var. Neumeyeri* vorfinden, was schon insoferne auffällig wäre, als nach *von Möllendorf* in der Herzegowina, deren Fauna sich in vieler Beziehung mit jener Dalmatiens übereinstimmend erweist, bisher nur die „typische" *lacertina* beobachtet wurde.

Man kennt die Art ferner aus der Türkei [Umgebung von Constantinopel, *Jan*[1]), *Mus. Senckenberg*, 10]; aus Griechenland (Thessalien: Burbulitza bei Volo; *J. Stussiner*; Akarnanien: Agrinion, *F. Müller*, 9 b); von den Jonischen Inseln, namentlich Corfu (*Jan, de Betta*), von Chios (*Boettger, von Oertzen*), von Cypern[2]), von Kleinasien (*Dum. et Bibr., Hieronda* nach *von Oertzen;* Smyrna, *A. Müller, Barnabat, Th. Loebbecke,* cfr. 9 b). In Rußland ist *Coelopeltis Monspessulana* auf Transkaukasien beschränkt, woselbst sie namentlich die südlichen Provinzen bewohnt (65); von hier verbreitet sie sich bis nach Nordpersien (Teheran, *Jan*).

Südlich von Kleinasien erstreckt sich das Gebiet dieser Art über Syrien und Palästina (*Boettger,* s. a. *Müller* 54) bis nach Arabien (*Moilah, Rüppel*) und weiters über Ägypten[3]), Tripolitanien[4]), Tunis[5]), Algerien[6]) nach Marokko[7]); angeblich soll sie auch in Westafrika[8]) gesammelt worden sein.

di Scienze naturali in Trieste; ma invece su questo scoglio si trova la varietà *carbonarius* della *Zamenis viridiflavius Laur.*, che fu erroneamente determinata per *Coelopeltis lacertina.*"

Imenik Kralješnjaka Dalmacije II, Dio. Split. 1886, pag. 4.

[1]) Elenco sistem. degli Ofidi, pag. 89.

[2]) Proc. zool. soc. of London, 1879, pag. 741. — 5 a, 12 a.

[3]) Description de l'Egypte. Atlas Rept., pl. VII, f. 6; Suppl., pl. V, f. 2. 3.

[4]) *Schlegel*, Essai sur la Physionomie des Serpens, II, pag. 214. *Peters* etc.

[5]) *Günther*, Catal. of. Colubr. Snakes, 1858, pag. 251.

[6]) *Strauch*, l. c., et Explorat scient. de l'Algerie, Rept., pag. 23. S. a. *Müller* 54.

[7]) *Günther*, l. c., (*O. Boettger* 10, pag. 11).

[8]) *Günther*, l. c., pag. 139.

5. Familie: Dipsadidae Günther.

11. Gattung: Tarbophis Fleischm.

19. Tarbophis vivax Fitzinger.[1])

Die Katzenschlange ist in dem von uns besprochenen Faunengebiete die einzige Vertreterin der Nachtbaumschlangen oder *Dipsadidae*. Ihr Wohngebiet erstreckt sich auf die östliche Hälfte der europäischen Mittelmeerländer vom istro-dalmatinischen Gestade an,[2]) dehnt sich dann weiters aus über Kleinasien, einerseits nach den Kaukasusländern, andererseits über Syrien und Palästina bis nach Ägypten.

Die Nordgrenze ihrer Verbreitung (in Europa) erreicht *Tarbophis vivax* etwas unter dem 46.° nördl. Breite, in der Umgebung von Triest [*Fleischmann*,[3]) *Schreiber* 63, pag. 215, *Fitzinger*[4]) etc.]; von hier an ist sie über ganz Istrien und Dalmatien verbreitet, tritt aber auf dem dalmatinischen Festlande im allgemeinen mehr vereinzelt (*Erber* 20) und nur stellenweise in größerer Zahl auf; so ist sie nach *Katuric*[5]) sehr gemein in der Umgebung von Zara, sehr selten aber bei Spalato (*Kolombatović*)[6]); durchaus nicht selten ist sie u. a. auf der Insel Lesina (s. a. *Erber*), ferner auf Brazza und Curzola (40 a). Die relative Seltenheit des von den Bergbewohnern für giftig gehaltenen Thieres, erklärt sich durch die vielfachen Nachstellungen, denen es ausgesetzt ist; der Volksglaube muthet nämlich der Katzenschlange zu, dass sie mit Vorliebe Pferde angehe

[1]) Über die systematische Stellung dieser Art, welche *Günther* (Catal. of Colubr. Snakes, pag. 33) den Coronelliden einreihte, vergl. u. a. *Strauch* (65, pag. 195).

[2]) Über ihr angebliches Vorkommen in Italien habe ich keine neueren verbürgten Beobachtungen in der Literatur verzeichnet gefunden.

[3]) Dalmatiae nova serpentum genera, pag. 23

[4]) *Fitzinger*, l. c., pag. 143, gibt „Illyrien" statt Istrien überhaupt an (ferner Dalmatien, Südrußland, Georgien, Persien).

[5]) Notizie zoologiche, in Bollett. della Soc. Adriat. di Scienze natur. in Trieste, Vol. VIII, 1883 84, pag. 127. „Comunissima nelle vicinanze di Zara e specialmente a Rokanjac e „Islam".

[6]) Imenik Kralješnjaka Dalmacije, II. Dio etc., Split. 1886, pag. 4.

und vergifte, daher auch der volksthümliche Name „Ross-Schlange".[1])

Über das Vorkommen dieser Art im österreich.-ungar. Occupations-Gebiete findet sich in der Literatur, soweit mir dieselbe zugänglich ist, keine bestimmte Angabe. *Von Möllendorf* (50, pag. 20) hat kein Exemplar in der Herzegowina beobachtet und vermuthet bloß das Vorkommen der Art.

Sicher bekannt ist *Tarbophis vivax* aus Albanien [*Dum. et Bibron,*[2]) *Schreiber*], aus der Umgebung von Constantinopel (*Jan*); weit verbreitet ist die Form in Griechenland; daselbst ist sie nach *von Bedriaga* sogar eine der gemeinsten Schlangen „und kommt äußerst häufig, sowohl auf dem Festlande als auch auf den Cykladen, vor". Belegstücke existieren aus Thessalien (Burbulitza bei Volo, *J. Stussiner* 9 b), Akarnanien (Agrinion, *F. Müller* 9 b), Attika (*von Bedriaga*), Morea (*de Betta*)[3]), von den Cykladen: Tinos, Mykonos, Keos, Milos (2, sieh vor allem auch 9 b).

Constatiert wurde ferner die Art auf Creta (65, 9 b), Elasa (9 b), Rhodus (*Erber*)[4]), Kasos (9 b) und Cypern (2). In Kleinasien (Festland) wurde sie von *H. Mann* bei Brussa[5]) gesammelt, weiters kennt man sie von Xanthus (*Günther*)[6]), von Smyrna (*Boettger, A. Müller* 9 b) und Burnabat bei Smyrna (*Th. Loebbecke* 9 b).

In Russland beschränkt sich ihr Vorkommen nach *Strauch* (65) auf die Kaukasusländer; namentlich aus Transkaukasien (bez. auch Russisch-Armenien) sind zahlreiche Fundorte bekannt geworden (s. 65, pag. 198), welchen *Boettger* (61 b) noch das Talyschgebirge anreiht, selten scheint die Art in Cis-

[1]) Ibid., pag. 4. „Stanovnici planinâ drže ju otrovnom, i kažu da, najviše napada na konje, da jih ujede i otruje, s čega bi ovgje prozvana Konjušaricom."

[2]) Erpétologie générale, VII, pag. 915.

[3]) Rettili ed Anfibi del Regno della Grecia, pag. 70.

[4]) Bericht über eine Reise nach Rhodus. Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien, XVIII. Band, 1868, pag. 904.

[5]) *Steindachner*, Verz. der von *H. Mann* etc. bei Brussa gesammelten Reptilien. Ibid., XIII, 1863, pag. 1123.

[6]) Catal. of Colubr. Snakes, pag. 33.

kaukasien zu sein (65). Im westlichen Persien wurde *Tarbophis vivax* am Urmiah-See erbeutet (65).

Für Syrien wurde die Art bekannt durch *Schreiber* (63, pag. 215) und *Boettger* (s. 2, pag. 315), für Palästina durch *Tristram* [1]) und *Boettger* (l. c.)[2]), für Ägypten durch *Dumeril* (63).[3])

III. Unterordnung: Toxicophidia.

6. Familie: Crotalidae Bonap.

12. Gattung: Trigonocephalus Fitz.

20. Trigonocephalus halys Pall.

Die geographische Verbreitung dieser von *Pallas* „bei den Salzseen unweit des Lugaskoi Sawod [4])" entdeckten Art reicht nach *Strauch* (65) „von der Wolga ostwärts" bis zum oberen Jenissei und erstreckt sich gegen Norden bis zum 49. oder 50.° nördlicher Breite (Aschtscha-Sai, Atagai-Assu, Karkaraly-Berge), bez. über den 51.° nördlicher Breite (Oberer Jenissei), während die Südgrenze noch unbekannt ist.[5])

Als den westlichsten Punkt ihres Vorkommens bezeichnet *Strauch* Krasnoi Jar (an der Wolga-Mündung); außer in der nordöstlich von diesem Orte gelegenen Wüste Saltan-Murat [6]) wurde *Trigonocephalus halys* (in Europa) demselben Autor zufolge „nur noch bei den Inderskischen Bergen, unweit der Festung Inderskaja Gorskaja, an der Ural-Linie beobachtet" und würde sich daher das europäische Vorkommen der Art auf diesen „zwischen der Wolga und dem Uralflusse gelegenen Winkel" beschränken. Weiters bezweifelt *Strauch*, dass *Ménétriès* den *Trigonocephalus halys* am Westufer des Kaspi,

[1]) Proc. zool. Soc. of London 1864, pag. 489.

[2]) Exemplare von Sarona bei Jaffa besitzt das Basler Museum (*Müller* 54).

[3]) Description de l'Egypte. Atlas Rept. Suppl., pl. IV, f. 2.

[4]) Am oberen Jenissei. — *Pallas*, Zoogeographia rosso-asiatica, III, pag. 49.

[5]) Nach *Brehm* (l. c., pag. 516) ist *Trigonocephalus halys* nächst der Kreuzotter die häufigste aller Schlangen in den südöstlichen Theilen der Kirgisensteppe, sowie in den Steppenlandschaften des Krongutes Altai.

[6]) *Pallas*, Bemerkungen auf einer Reise durch die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiches. I, pag. 112.

im Talysch-Gebirge (an der russisch-persischen Grenze) gefangen habe (65, pag. 243), und stützt seine Bedenken u. a. darauf, dass seit *Ménétriés'* Reise kein Forscher die Art in Transkaukasien beobachtet habe; er bemerkt ferner, dass die Art südlich von der Halbinsel Mangyschlak (an der Ostküste des Kaspi) sich nicht mehr vorzufinden scheine.

Die Verbreitung des *Trigonocephalus halys* in den Kaspiländern ist indes eine ausgedehntere, als *Strauch* annahm; ganz abgesehen davon, dass nach *A. v. Palmén* das Museum zu Helsingfors ein von *Nordmann* „in den europäischen Theilen des Kaukasus gesammeltes Exemplar" besitzt (*Schreiber* 63, pag. 184),[1]) finde ich in der citierten „Herpetologia europaea" (pag. 185) die Angabe, dass alle von ihrem Verfasser untersuchten Exemplare des *Trigonocephalus halys* „ausnahmslos aus Transkaukasien und dem Talyschgebirge" stammten. Ganz neuerdings hat überdies auch *H. Leder,* dessen Ausbeute bei Lenkoran und im Talysch-Gebirge vom Jahre 1880, *O. Boettger* (61 b, pag. 30—82) bearbeitete, diese Art nicht nur auf den höchsten Erhebungen des genannten Gebirges gefunden, sondern auch deren Häufigkeit daselbst constatiert. Endlich hat *Blanford*[2]) die Art für die nordpersischen Küstengebirge nachgewiesen und bliebe daher zunächst nur die Südostgrenze noch zu erforschen.

7. Familie: Viperidae Bonap.

13. Gattung: Vipera L.

21. Vipera berus L.

Die Kreuzotter hat, wie bekannt, unter allen nicht marinen Schlangenarten die ausgedehnteste geographische Verbreitung; unter Einbeziehung des Wohngebietes der als Subspecies anzusehenden, erst im Jahre 1879 bekannt gewor-

[1]) *De Betta* (Sulla Distrib. geogr. dei Serpenti velenosi in Europa in Atti del Reale Istituto Veneto etc., T. VI., Ser. V., pag. 389) citiert diese Angabe, ohne ihr aber eine weitere Bedeutung beizulegen, die ihr so lange ihre Unrichtigkeit nicht nachgewiesen ist, doch gewiss gebühren dürfte.

[2]) Eastern Persia, II., pag. 430. *(Halys Pallasii Günth.)*

denen *Vipera Seoanei Lataste* erstreckt sich dieselbe nämlich, wie seinerzeit *Strauch*[1]) zeigte, von der atlantischen Küste der pyrenäischen Halbinsel durch ganz Europa[2]) und die gemäßigten Gegenden Asiens bis zur Insel Sachalin.[3])

In Bezug auf das Vorkommen der Art in den einzelnen europäischen Ländern seien hier nur die südlichen „Übergangsgebiete" und die Nachbarländer der österr.-ungar. Monarchie mit in Betracht gezogen, während im übrigen auf die oft citierten Arbeiten von *Strauch, de Betta* (5) und *Tourneville* (66) verwiesen werden darf, umsomehr als eine neuerliche Wiedergabe längst bekannter Fundortsdaten nicht im Zwecke dieses Referates gelegen sein kann.

Was zunächst die Iberische Halbinsel betrifft, so darf für Portugal das Vorkommen der Art nach *O. Boettger* (9 a) „vorläufig unter keinen Umständen" als sicher betrachtet werden; jedoch wäre ihr Auftreten „nicht geradezu unmöglich" „in den Bergen der Serra do Gerez oder in den nördlichsten Theilen der Provinz Traz oz Montes". In Spanien ist die Kreuzotter durch ihre Unterart *V. Seoanei* (s. d.) repräsentiert (*Boscà* 10 a, *Tourneville* 66).

In Frankreich tritt *V. berus* im Gegensatze zu *Vipera aspis* sehr selten im Süden, spärlich in den mittleren Gegenden, aber häufig im Norden auf; keinesfalls ist die Art daselbst so verbreitet, wie man ehedem anzunehmen geneigt war und sicher fanden vielfache Verwechselungen mit *V. aspis* statt.[4])

[1]) 64, pag. 37—55 und 65, pag. 213—214.

[2]) Mit Ausschluss des eigentlichen Südens.

[3]) d. i. vom 9. bis 160.° östlicher Länge v. F. Ihr nördlichstes Vorkommen erreicht die Art in Scandinavien bei Quickjoch (67.° nördlicher Breite), weiters geht die Nordgrenze in südöstlicher Richtung über Archangelsk (64.° nördlicher Breite) und Jenisseisk (58.° nördlicher Breite) zum Udskoi Ostrog (54.° nördlicher Breite) (65). Die wohl noch genauer festzustellende Südgrenze entspräche nach *Strauch* „in Spanien etwa dem 38., in Italien dem 43., in Ost-Europa dem 45., in Transkaukasien dem 41.° nördlicher Breite" und „in dem östlich vom Kaspischen Meere gelegenen Theile Asiens" läge sie zwischen dem 42. und 43.° nördlicher Breite (l. c.) — Siehe übrigens auch *De Betta* 5, pag. 361—378.

[4]) Man kennt sie u. a. aus den Departements: Seine et Marne, Yonne, Maine et Loire, Loire-Inférieure, Vendée, Jura, Vienne, Charente-Inférieure, Herault (66).

In der Schweiz bewohnt nach *F. Müller* (59, 58, pag. 695) die Kreuzotter eilf Cantone und zwar fünf Cantone (Bern, Waadt, Wallis, Tessin und Graubündten) gemeinschaftlich mit *Vipera aspis*, indes findet sich *V. berus* in Bern, Waadt und Wallis nur sporadisch; sechs Cantone werden ausschließlich von der Kreuzotter occupiert, nämlich: Schaffhausen, St. Gallen, Zürich, Glarus, Unterwalden und Uri, während andererseits *V. aspis* (s. d.) die Cantone: Aargau, Basel, Freiburg, Genf, Neuenburg und Solothurn für sich allein beansprucht. Fünf Cantone sind ganz frei von Giftschlangen: Thurgau, Appenzell, Luzern, Schwyz und Zug. Von der Regel, dass *V. berus* der eigentlichen Bergregion und *V. aspis* den unteren Thalgegenden angehört, constatiert auch *F. Müller* mehrfache Ausnahmen; so wurde *V. aspis* in einer Seehöhe von 2020 *m* am Schönhorn (Simplonpaß) gefangen und beobachtet, dass sie auch „an der Walliser Seite der Furca" hoch hinauf steige. Von *V. berus*, die über 2000 *m* noch recht häufig sein kann, nach *Fatio* bis 2750 *m* gefunden worden sein soll, notiert *F. Müller* ihr (in der Schweiz!) ausnahmsweises Vorkommen auf tiefgelegenen Ebenen. (Canton Zürich, Beringen in Schaffhausen). Bemerkenswert ist ferner die l. c. mitgetheilte Beobachtung, dass die Bodenart sicherlich keine directe Bedeutung für die Vertheilung der beiden Viperarten besitze, diese vielmehr im allgemeinen „von der mehr oder weniger großen Retention und Ausstrahlung der Wärme in tieferen und höheren Lagen" abhänge [1]) (59, pag. 321, 322). — Über die erwähnte Beziehung von *Vipera berus* zu *Coronella austriaca* finde ich in der mir zugänglichen schweizerischen Literatur noch keine Beobachtung mitgetheilt; jedoch wurde die Häufigkeit der letztgenannten Art in der Schweiz überhaupt bereits betont. In dem nur von *V. aspis* bewohnten Can-

[1]) *Aspis* braucht länger andauernde, gleichmäßige Wärme und verträgt nicht allzustarke nächtliche Abkühlung ihres Bodens. *V. berus* behauptet sich auch da, wo sie nur während einer relativ kurzen Zeit des Jahres intensivere Sonnenhitze vorfindet — Die hochmontanen und alpinen Exemplare von *berus* zeigen eine auffällige Wachsthumsretention, die erklärt wird durch die kurze Dauer des Aufenthaltes im Freien, die knappe Bemessung von Wärme und Nahrung. (*Fatio*. — S. a. 59, pag. 322.)

ton Basel ist *Coronella austriaca* häufiger als die Ringelnatter (53, pag. 414). Wichtig wäre in dieser Frage die Erforschung der von *V. berus* ausschließlich bewohnten Cantone.

In Italien beschränkt sich das Vorkommen der Kreuzotter auf die nördlichen Landschaften, Piemont, Lombardei, Venetien;[1]) auch in Ferrara wurde die Art constatiert, südlicher aber scheint sie sich nicht mehr vorzufinden. In Modena und wahrscheinlich auch in dem übrigen, zwischen Ferrara und dem angeblich südlichsten Punkte ihres Auftretens, Provinz Ascoli,[2]) gelegenen Gebiete fehlt sie vollkommen. Auch *Carruccio* (14) führt nur *V. aspis* auf. Bezüglich der Fundortsdaten verweise ich auf *de Betta's* mehrfach citierte Arbeit (5, pag. 362–378). Bemerkenswert ist das Vorkommen der Kreuzotter in mehreren sumpfigen Niederungen der Lombardischen Ebene.

In Österreich-Ungarn ist *Vipera berus* überaus verbreitet und mit Ausnahme des istro-dalmatinischen Gebietes, in welchem sie angeblich fehlen soll (s. u.), in jedem Kronlande (allerdings in sehr wechselnder Häufigkeit) constatiert worden. Für Böhmen wurde sie genannt von *Glückselig*,[3]) *Lindaker*,[4]) *Niemez*,[5]) *Palacky*[6]) und von *Frič* (29). Letzterer bezeichnet als „besonders gefährliche" Fundorte: den Thiergarten bei Schwarzkostelec, die Prachover Felsen, die Lorett bei Jičin,

[1]) *Schreiber* (63) bemerkt, dass er *V. berus* in dem ihm „bekannten östlichen Theile" von Friaul niemals gesehen habe.

[2]) Il *Pelias berus* è proprio delle parti settentrionali della nostra penisola: nè ci risulta ancora siasi esteso verso il sud più in là degli Abruzzi, in prossimità ad Ascoli, dove sarebbe stato raccolto il giovane esemplare dal *Bonaparte* descritto e figurato nella fauna italica sotto il nome di *Pelias chersea*. Dal resto mi affretterò a dichiarare che, all'infuori di quella notizia dal *Bonaparte* tanti anni or sono, io non ho potuto in altro qualsiasi modo avere nozioni sulla presenza della specie nè nella parte media, nè nella parte meridionale d'Italia. Nessuna poi delle nostre isole la possiede." (*de Betta*, l. c., pag. 369, 370).

[3]) Böhmens Reptilien und Amphibien. (Lotos, 1851).

[4]) Systemat. Verzeichnis der böhmischen Amphibien. (Arch. d. kgl. böhm. Ges. der Wiss., I. 1791).

[5]) S. 65, pag. 45.

[6]) Lotos, VII, pag. 256.

die Torfmoore bei Borkovič (unweit Wesely), Hrádeček bei Wittingau u. s. w. Häufig ist die Art im Böhmerwalde, im Riesengebirge; im Erzgebirge findet sich *var. prester.*[1]) Der Prag zunächst gelegene Fundort ist jetzt Dobřichovic, während sie früher im St. Prokopthale anzutreffen war (29). Für Mähren und Österr.-Schlesien haben wir u. a. Fundortsangaben von *Heinrich* (36), *Mikan* (65, pag. 45), *Spatzier,*[2]) von *Kolenati,*[3]) *Haslinger*[4]) und von *H. Kreisel.*[5]) Nach *Heinrich* (l. c., pag. 43) findet man sie nur selten in der Ebene, am meisten in den Gebirgsgegenden, zumal im Basaltgerölle auf dem Rautenberge, dann an sonnigen Lehnen im mährisch-schlesischen Gesenke „besonders aber im Kessel beim Ursprunge des Moraflusses". Nach *Haslinger* kommt *V. berus* auch bei Blansko und Adamsthal vor. *Var. prester* findet sich nach *Heinrich* in Mähren und k. k. Schlesien vor; *Kolenati* fand sie nicht selten auf dem Altvater.

In Nieder-Österreich ist die Kreuzotter eine seltene Erscheinung, in der nächsten Umgebung von Wien fehlt sie (20); als Fundorte finde ich verzeichnet Moosbrunn (*Erber, Knauer*), Trautmannsdorf (*Knauer*), Margarethen am Moos, Himberg (65). In der Umgebung von Baden und zwar bei Mayerling habe ich sie selbst beobachtet und im Jahre 1863 ein junges Exemplar erbeutet; Dr. *O. Steinwender* constatierte ihr Vorkommen bei Kierling; die Art findet sich ferner am Wechsel, im Ötschergebiete und am Schneeberge (*Erber, Knauer* etc.). Über ihr Auftreten in dem oberösterreichischen Hochgebirge berichtet (ohne Fundortsangaben) *Hinterberger* (l. c., pag. 27); be-

[1]) Böhmens Reptilien und Amphibien. (Lotos, 1851).

[2]) Ibidem, IX, pag. 38.

[3]) *Kolenati,* Naturhist. Durchforschung des Altvatergebirges. (Wirbelthiere des Altvaters von 3700—4680' Meereshöhe.) Im Jahresheft der naturwissenschaftlichen Section der k. k. mähr.-schles. Gesellsch. für Ackerbau-, Natur-, und Landeskunde, 1858. Brünn 1859, pag. 72—83. (*Pelias berus L. var. prester,* pag. 79.)

[4]) „Schlangen Mährens", Verhdl. des naturw. Ver. in Brünn, V, 1866 (1867), pag. 10—14.

[5]) „Der Jägerndorfer Schulbezirk" (Fauna des J. Bezirkes). Jägerndorf 1887.

kannt ist sie mir von dem Todten Gebirge (s. l.), aus dem Dachsteingebiete, aus der Umgebung von St. Wolfgang, Mondsee etc., jedenfalls ist sie im Salzkammergute aber selten, denn innerhalb 23 Sommerferien, die ich daselbst verlebte, sind mir bei meinen häufigen Excursionen kaum mehr als drei oder vier Exemplare zu Gesicht gekommen.

Viel häufiger ist die Kreuzotter in Steiermark, woselbst sie im nördlichen und südlichen Theile mit Sicherheit nachgewiesen wurde; bereits *Frauenfeld* bezeichnet sie als keine „sonderliche Seltenheit" daselbst, da er sie mehrfach in den „steirischen" Alpen (wo?) gefangen habe; er erwähnt ferner, dass *Stur* ihm die *var. prester* von Flitzenbach bei Gaishorn (im Paltenthale) und die typische Form vom Hochmölbing [1]) (2331 *m* Seehöhe) an der oberösterr.-steirischen Grenze mitgetheilt habe. Bekannt sind mir als Fundorte der Kreuzotter die Raxalpe, ferner die Umgebung von Aflenz und Wildalpen, (also das Stübminger und Salzathal); ohne Zweifel bewohnt die Art daher die ganze Hochschwabgruppe (s. l.) und sicher findet sie sich auch im Gesäuse (Ennsthal).[2])

Ohne Angabe des Fundortes wurden mir ferner drei Köpfe von *Vipera berus (typ. et var. prester)* aus Obersteier zur Bestimmung eingesandt und nach mündlichen Mittheilungen

[1]) d. i. südwestlich vom interessanten Warschenegg-Stocke, zur Gruppe des „Todten Gebirges" gehörig.

[2]) *Sartori's* „Grundzüge einer Fauna von Steiermark" (62 a) enthalten, wie bekannt, gar keine Fundortsangaben; er unterscheidet eine „gemeine Otter" *(Coluber berus)*, die Kreuzotter *(Coluber chersea)* und die schwarze Otter *(Coluber prester)*. *Vipera ammodytes* kennt er nicht. Von *V. prester* bemerkt er (l. c., pag. 70): „wird meistens im Gebirge bey Felsenklüften angetroffen, sie mußte vermuthlich deshalb bey der famösen Nattergeschichte ihre Rolle spielen; sie mußte es sein, die einem unter einem Felsen schlafenden Bauernweibe in der Admontischen Pfarre im Landel in Obersteyermark durch den Hals in den Magen gekrochen und ihr heftiges Drücken verursacht haben soll, bis sie dieselbe wieder von sich gegeben hätte. Dank sey nochmahls dem gelehrten Herrn Landschaftsphysikus Dr. *Duftschmidt* in Linz, der zuerst den Ungrund dieses Mährchens und die Unzulässigkeit des darüber aufgenommenen Protokolles zeigte. (!!) Durch solche Ereignisse lernt man erst den Werth und die Nothwendigkeit naturhistorischer Kenntnisse einsehen."

von Touristen und Jägern muss die Art stellenweise sehr gemein sein; leider fehlen noch nähere Daten.[1])

Überaus häufig ist die Kreuzotter in Südsteier, mindestens an der kärntischen Grenze, speciell im Gebiete der Sannthaler Alpen, woselbst auch ich in der Umgebung von Vellach ein trächtiges sehr starkes weibliches Exemplar im Sommer 1878 fieng. Übrigens ist auch hier *V. ammodytes* (s. d.) die dominierende Art.

Abgesehen von dem eben erwähnten steirisch-kärntischen Grenzgebiete (Vellach-Eisenkappel) besitze ich *Vipera berus* von Bleiburg in Kärnten und ohne Zweifel ist sie, nach mir gewordenen Mittheilungen, in diesem Kronlande sehr verbreitet.

Nach *Gallenstein*[2]) ist die typische Art selten im Unterlavantthale. *Var. chersea* (die er als Art trennt) fand er wiederholt am Raibler See (wohl zumeist im Rakolanathale?), *var. prester* traf er bei Raibl, am Loibl und in der Nähe von Klagenfurt, und *Kohlmayer*[3]) nennt *V. berus* für den Reißkofel. Nach Dr. *Steinwenders* Beobachtungen ist *V. berus* besonders auf dem Sattnitzzuge (?), bez. an dessen Abstürzen an der Drau (Schloss Hollenburg) zuhause; ferner am Ossiacher See, Schloss Landskron, im Gailthale, Schloss Federaun sowie auch im Maltathale (Umgebung des „Blauen Tumpf"). *Strauch* ist der Ansicht, dass *Gallensteins Vipera berus* aus dem Unterlavantthale *V. aspis* sei, wie aus der bezüglichen Beschreibung hervorgehe, und bemerkt, es sei nicht unwahrscheinlich, dass die schwarze Form der *Aspis* verwechselt wurde mit *var. prester* und dass erstere bei Raibl und am Reißkofel beobachtet worden sei. *Strauchs* Vermuthung scheint indes, wie bereits *Schreiber* (l. c.) hervorhob, nicht zutreffend zu sein; ohne die Möglichkeit des Vorkommens der *Aspis* in Kärnten, die ja auch anderen Ortes vielfach verkannt und mit *Berus* oder *Ammodytes* verwechselt

[1]) *Var. prester* wurde mir als „schwarze Ringelnatter" eingesandt mit der Bemerkung, die Bauern hielten diese Schlange für giftig, was jedoch wohl entschieden falsch sei (!) etc.

[2]) Die Reptilien von Kärnten, l. c., pag. 8—10.

[3]) Der Reißkofel und seine östlichen Abhänge in naturhistorischer Beziehung, l. c., pag. 64.

wurde, zu bezweifeln,[1]) ist es doch auffallend, dass bisher noch kein einziges sicher als *Aspis* determiniertes Stück aus dem so vielfach bereisten Ländchen bekannt geworden ist.

Schon lange kennt man die Art aus Krain, auffallenderweise aber führt sie *Freyer* (28) nur als „schwarze Viper" (*Vipera prester*) auf; er kennt sie aus den Waldungen Innerkrains, vom Krainer Schneeberge, von der Losa-Waldung am Karst und („*var. gagatina*") vom Steiner Berg im Urata-Thal bei Mojstrana; die herrschende Form ist indes auch hier nicht *V. berus*, sondern *V. ammodytes*.

Über Salzburg und seine Reptilien-Fauna besitzen wir, wie bereits erwähnt, überhaupt nur sehr spärliche Daten; *Frauenfelds* kurze Notiz (l. c.),[2]) dass *Vipera berus* in Salzburg keine sonderliche Seltenheit sei, lässt wohl manche Frage offen. Ihr Vorkommen an der oberösterr.-salzburgischen Grenze (Umgebung von St. Wolfgang, St. Gilgen etc.) ist wohl sicher, und ebenso wird dasselbe kaum fraglich sein für den Untersberg und das Tännengebirge.

In Tirol und Vorarlberg ist die Kreuzotter nach *Dalla Torre's* zusammenfassender Darstellung (19, pag. 53) „im ganzen Gebiete, stellenweise und häufig" verbreitet.[3])

In Istrien (und vielleicht auch in Dalmatien) scheint die Kreuzotter wirklich nicht vorzukommen, denn auch in den neuesten herpetologischen Arbeiten (1886) über diese beiden Länder ist sie mit keiner Silbe erwähnt; *Schreiber* lässt diese Frage zum Theil wohl offen, indem er l. c., pag. 569, für „Illyrien und Dalmatien" die Art in Klammern aufführt;[4])

[1]) S. a. Beiträge zur Fauna Kärntens von Dr. *R. Latzel* im Jahrb. des naturhist. Landes-Museums von Kärnten, 12. Heft, Klagenfurt 1876, pag. 93.

[2]) Verhdl. der k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien; Verhdl. d zool.-botan. Ver., Wien, IV, 1854, Sitzber. pag. 21.

[3]) *Strauch* (64) lagen nur die spärlichen Angaben von *Scopoli, de Betta* (Catalogo dei Rettili della Valle di Non, in Verhandl. des zoolog.-botan. Vereines in Wien, II, 1852 [Wien 1853], pag. 157), und *Frauenfeld* (l. c.) vor. — *Bruhin* (l. c.) erwähnt die Art mit der Bemerkung: „Am Bodensee nach *Schübler*." — Ein ausnehmend schönes ♀ Exemplar erhielt ich ganz kürzlich aus Bozen.

[4]) Der genannte Herr Autor bezeichnet daselbst durch Klammern „äußerst selten und vereinzelt" auftretende Form (pag. 565).

interessanterweise bekam aber *Schreiber* Exemplare der Kreuzotter aus Montenegro zur Untersuchung und vermuthet derselbe daher doch wohl mit viel Recht noch das Vorkommen von *V. berus* in den im Innern (Dalmatiens) gelegenen Bergen (63, pag. 206). Dies ist um so wahrscheinlicher, als *von Möllendorf* (50) *V. berus* in Bosnien (allerdings ziemlich selten im nördlichen Theile) bei Travnik und im Hügellande bei Derben beobachtete und die Südgrenze ihrer Verbreitung mit dem (circa) 44.° nördlicher Breite feststellte. Dass diese Grenze nicht zutrifft, ergibt sich aus *Schreibers* (l. c.) Notiz über die von ihm untersuchten montenegrinischen Exemplare. — Über ihr Auftreten in Kroatien bemerkt *Schreiber* (l. c.), dass sie ihm nur aus der Umgebung von Warasdin bekannt sei, sie dürfte übrigens auch in diesem Lande verbreiteter sein, und gewiss auch in Slavonien, speciell in Syrmien nicht fehlen, da sie im benachbarten Südungarn (s. str.) bestimmt beobachtet wurde (*von Mojsisovics* 52); *Erber* (20) traf sie im Banate bei Orsova an. Im übrigen Ungarn ist *V. berus* „quoque satis frequens", *E. Friwaldszky* (31) kennt sie aus dem Zempliner und dessen Nachbarcomitaten, von dem Ofnergebirge, der Umgebung von Pest und erwähnt, dass *var. prester* (nach *C. J. Sadler*) in den Karpathen vorkomme, und fügt (31 a) bei, dass *J. Hanak* sie in den Marmaroser Alpen auffand; sie (*var. prester*) verbreitet sich als charakteristische Gebirgsform in den Karpathen bis 5000' Seehöhe, während die typische Form besonders in den ebeneren Gegenden sehr häufig ist.[1]) Aus Oberungarn erhielt *Erber*[2]) drei Exemplare von Leutschau (Zipser Comitat), und *Jeitteles*[3]) fand die Kreuzotter bei Kaschau (Berg Hradova), bei Ránk und auf der „Hola" bei Arany-Idka. *Jeitteles* leugnet übrigens nicht (wie 64 angegeben ist) das

[1]) „Mely honunk lapályain igen gyakori." „Sokkal jellemzetesebb e vidék faunájára nezve e törzsfajnak állitólagos válfaja, a ‚Fekete Paizsócz'. E Koromfekete mérges állatot a Kárpátok jelentékeny magaslatain mintegy 5000 láb magasságban a tenger szine felett volt alkalmam észlelni, szinte ily helyiségeken találta azt néhai *Hanák János* a máramarosi havasokon." 31 a, pag. 13.

[2]) Beob. an Amphibien in der Gefangenschaft, in Verhdl. d. k. k. zoolog.-botan. Ges. in Wien, XIII, 1863, pag. 120.

[3]) Prodrom. faun. vertebrat. Hung. Sup., l. c., pag. 286, 287.

Vorkommen der schwarzen und kupfrigen Varietät, sondern bemerkt nur, dass diese ihm nicht vorkamen. *V. berus* ist ohne Zweifel über den ganzen Karpathenzug (s. l.) verbreitet und dürfte auch in Oberungarn überhaupt nur stellenweise seltener sein; so ist es wohl ein Zufall, dass ich sie in der Umgebung von Szliács im Sohler-Comitate nicht antraf u. s. w. In Siebenbürgen ist sie vielfach constatiert worden, wenngleich nach *Bielz* (7, pag. 157) keine Landplage daselbst; man fand sie „bei Hammersdorf, Heltau, Zoodt, auf den Heuwiesen bei Klausenburg, bei Balánbánya, Borszék, Rodna u. a. O.

Wie naheliegend ist die Kreuzotter auch in den galizisch-bukowinischen Karpathen sehr verbreitet und tritt sie daselbst auch in der schwarzen Varietät auf. *Zawadzki* (70) bezeichnet die Art als gemein in den Gebirgsgegenden und gibt auch ihr Vorkommen in der Umgebung von Lemberg, in den waldigen Schluchten gegen *Winiki* an.[1])

Wenn wir nun zum Schlusse dieses Capitels noch in Kürze die an Österreich-Ungarn grenzenden Länder im SO. O., N. und NW. mit Beziehung auf das Vorkommen der Kreuzotter betrachten, so ergibt sich, dass im ganzen Grenzgebiete vipernfreie Gegenden ziemlich selten sind. Über Serbien und Rumänien sind mir zwar keine Literaturangaben in dieser Hinsicht bekannt, es ist jedoch dem Mitgetheilten zufolge mit Bestimmtheit anzunehmen, dass die Kreuzotter in den nördlichen Theilen dieser Länder nicht fehlen wird; sehr verbreitet und häufig ist sie in Podolien und Volhynien, in diesem letzteren Theile Rußlands ist sie nach *Andrzejowsky* sogar gemein (64), fraglich aber ist ihr Vorkommen in Bessarabien, jedoch vermuthet sie *Strauch* (64) auch hier im nördlichen an Podolien grenzenden Gebiete,[2]) sicher und mehrfach nachgewiesen ist diese Art für das Gouvernement Cherson.

Selten scheint *Vipera berus* in Polen zu sein (64), in

[1]) *Nowicki*, „Rocznik ces. król. Towarzystwa Naukowego Krakowskiego Poczet trzeci, Tom. X, Krakau 1866", ist mir leider nicht zugänglich geworden.

[2]) Neuere Angaben über diese Gegenden Rußlands sind mir nicht zugänglich.

Preußisch-Schlesien ist sie aber nach *Gloger* [1]) namentlich in den Gebirgsgegenden zuhause, fehlt daselbst auch in der Ebene nicht und soll zumal an der polnischen Grenze häufig sein. Sehr verbreitet ist sie im Königreiche Sachsen und zwar nach *Th. Reibisch* [2]) „fast durch das ganze Land, vorzüglich aber im Gebirge", und nach den allerdings schon etwas veralteten Angaben von *Lenz* (1832, 43, pag. 167) in Thüringen etc.

In den an Österreich-Ungarn grenzenden bayrischen Regierungsbezirken ist sie allenthalben verbreitet und wohl nur stellenweise seltener; so kennt man sie (nach *Jäckel*) [3]) aus Oberfranken, wo sie namentlich im Fichtelgebirge häufig ist (Wunsiedel, Selb, Goldkronach, Schwarzenbach etc.), von Hof, Baireuth u. s. w.; aus der Oberpfalz, speciell aus der Regensburger Gegend, von Vilseck, Neumarkt, Speinshart u. s. w.; seltener ist sie in Niederbayern, doch wird sie (l. c.) genannt für Kelheim, Deggendorf und Passau; sehr spärlich soll sie im bayrischen Walde auftreten (?). Nach *Notthaft* (61) sollen die Umgebungen von Passau übrigens von *Vipera* gemieden und von *Coronella austriaca* bevorzugt werden. — In Oberbayern tritt die Kreuzotter in den „meisten Bezirken des Hochgebirges" und in den ihnen vorgelagerten Filzen und Moosen (Erdinger Moos, Dachauer Moos u. s. w.) auf.

Sie wurde ferner gefunden in Reichenhall, Rosenheim, Kreut, Benedictbeuren, Hohenschwangau beim Starnberger See, in den unteren Lechauen u. s. w. — Ohne Unterbrechung verbreitet sich endlich *Vipera berus* von Oberbayern nach dem Regierungsbezirke „Schwaben und Neuburg"; sie tritt daselbst nach *A. Wiedemanns* ausführlicher Darstellung (68) an zahlreichen Localitäten sehr häufig auf, sowohl in der Ebene, als auch im Gebirge (bis zu 2500 *m* Seehöhe) und theilt ihr Verbreitungsgebiet mit *Coronella austriaca* mehrfach in auffälliger Weise.[4])

[1]) Schlesiens Wirbelthier-Fauna. Breslau 1833. — Man kennt *V. berus* aus der Umgebung von Görlitz, Bunzlau (daselbst ist auch *Coronella austriaca* häufig), von Reinerz (Glatz) etc.

[2]) Sitzungsber. der naturw. Ges. „Isis" zu Dresden, Jahrgang 1866, pag. 113—115.

[3]) Corresp.-Bl. des zool.-min. Ver. Regensburg, XIX. pag. 155—158.

[4]) Sie bewohnt den ganzen schwäbischen Gebirgszug einschließlich der Voralpen, von Lindau bis Füßen; sie wurde gefunden „vom Ursprunge

NB. Schließlich sei noch erwähnt, dass nach *Notthaft* (61) die Kreuzotter in dem moorigen Oberschwaben „außerordentlich zahlreich" auftritt, während die Jachschlange daselbst „fast völlig fehlt und erst neuerdings an zwei Punkten entdeckt" wurde, in Unterschwaben hingegen wird die Kreuzotter vermisst und *Cor. austriaca* kommt daselbst häufig vor.[1])

21 a. Vipera berus Seoanei. F. Lataste.

Diese von *Lataste* im Jahre 1879 (42, pag. 132) entdeckte und später auch von *A. Tourneville* (66, pag. 41—56 eingehend) beschriebene Subspecies von *V. berus L.* scheint ihr Vorkommen auf Spanien, namentlich dessen nordwestlichen Theil zu beschränken. Man kennt sie aus den Provinzen: Coruña, Lugo, Pontevidea, Santander, Bilbao, Vera und den Gebirgen Asturiens (*Tourneville, Lataste*). *Boscà* (l. c.) gibt noch an: Ogarrio (Alt-Castilien).[2])

der Flüsse Lech, Wertach und Iller bis zu ihrer Mündung in die Donau und an letzterem Flusse von Ulm bis zu seinem Austritte aus dem Kreise". Südlich der Donau wurde sie beobachtet bei Kempten, Ottobeuren, Angelberg, Salgen, Kirchheim a./M. und bei Weißenhorn. „Nördlich der Donau findet sie sich: im ganzen schwäbischen Jurazuge, bei Nördlingen, Wemding, Brachstadt, Öttingen, Ursheim, Harburg und im Karthäuserthale." „In der Umgebung von Augsburg wird die Kupfernatter am häufigsten im Siebentischwalde, bei Haunstetten, auf dem Wolfszahne, in den Lechauen bei Gersthofen, in den Wertachauen bei Bobingen, an den Bergabhängen bei Straßberg, bei Wellenburg und Baunacker und hie und da selbst in oder in der Nähe der Stadt angetroffen". — Nach *Jäckel* wurde sie bei Augsburg sogar ziemlich häufig beobachtet. — *Var. prester* kennt *Wiedemann* von den schwäbischen Alpen, bez. vom Fuße derselben, von der Umgebung von Schongau, vom Hüttinger Moore bei Neuburg und bemerkt, dass sie auch im angrenzenden Württemberg gefunden wurde. (l. c., 181). NB. Jene Örtlichkeiten, an welchen sich auch *Coronella austriaca* zum Theile häufig vorfindet (Lechauen, Siebentischwald etc.) wurden durch gesperrte Schrift ausgezeichnet.

[1]) Nach *von Krauss* (23, pag. 313, Fußnote) wurde *Vipera „chersea"* in ganz Württemberg noch nicht beobachtet, und fehlt die Kreuzotter überhaupt im Unterlande.

[2]) *Boulenger G. A.*, Remarcks on *Vipera berus* and *V. Seoanei.* (Zoologist (3), Vol. 9, 1885, Oct., sowie *Sequeira E.*, Distribuição geographica dos Reptis (e Batrachios) em Portugal (Bol. Soc. Geographia Lisboa (6), Nr. 5, 1886) sind mir nicht zur Hand.

22. Vipera aspis L.

(var. Hugyi Schinz etc.)

Ungeachtet der zahlreichen Variationen, welche *V. aspis* in Zeichnung und Färbung darbietet, und Veranlassung zur Aufstellung einer Reihe eigens benannter Varietäten gaben, sind im Sinne *Strauchs* eigentlich nur zwei Formen: eine einfarbig tiefschwarze und eine bunte zu unterscheiden.[1]) Obwohl *V. berus* und *V. aspis* sicher und bei einiger Formenkenntnis leicht zu unterscheiden sind, fanden jedoch vielfache Verwechslungen beider Arten statt und die geographische Verbreitung von *V. aspis* lässt sich bis zur Stunde nicht mit wünschenswerter Bestimmtheit angeben.

Während *Strauch* (64), auf *Vandellis*[2]) und *Links*[3]) Angaben fußend, *V. aspis* für das nördliche Portugal mit Sicherheit in Anspruch nimmt, *Schreiber* (63, pag. 197) mittheilt, portugiesische Exemplare der Art, zur Form *Vipera Hugyi Schinz* (*Vipera Heegeri Fitz.*) gehörig, untersucht zu haben,

[1]) *F. Müller* (58, pag. 694) unterscheidet eine „Thalform" und eine „Bergform"; würden die Übergänge zwischen beiden fehlen, so wäre jede derselben als Art anzusprechen. Erstere (Thalform) hat dreieckigen, mit Schuppen bekleideten Kopf, meist stark gestülpte Schnauze. Die Grundfarbe herrscht weit vor, die Querzeichnung besteht aus schmalen Bändern oder Streifen, die selten und nur auf kurze Strecken in ein Wellenband verschmelzen, „viel öfter ganz verwischt werden". Kopfzeichnung meist ein nach dem Nacken divergierendes Streifenpaar. Schuppenreihen sehr selten 19, meist 21. Die Berg- oder alpine Form nähert sich in Gestalt, Kopfbeschilderung und in der ganzen Körperzeichnung der Kreuzotter. Kopf schmal, länger, elliptisch, nicht selten mit den drei größeren Hinterhauptschildern von *Berus*. Schnauze oft wenig gestülpt. „Die breiten Querbänder treten kräftig aus der Grundfarbe hervor, bilden häufig continuierliche Wellenbinden". Kopfzeichnung ist eine lebhafte; sie besteht aus drei Querstreifen (über dem Rostrum, auf der Schnauzenoberfläche, im Interorbitalraum), einer nach vorne offenen, oder geschlossenen Lyra, und den zwei bei der Thalform erwähnten, nach hinten divergierenden Streifen. Schuppenreihen normal 21, zuweilen 23 (22, 24, 25), hie und da streckenweise Verschmelzung der Subcaudalen. (l. c., pag. 695.)

[2]) Memor. Acad. real das Sciencias de Lisboa, I (1797), pag. 69.

[3]) Bemerkungen auf einer Reise durch Frankreich, Spanien und Portugal, II, pag. 94 *(V. Redii)*.

fehlt *Aspis* nach *Sequeira* „ganz bestimmt der portugiesischen Fauna“ (*O. Boettger* 9 a, pag. 17). *Boscà* (10 a, pag. 262) führt auf *Schreibers* Autorität die Art für Portugal auf mit der Bemerkung: „Il est douteux qu'on trouve la *V. aspis* dans une localité isolée et si éloignée de la région qu'on considère comme propre à cette espèce, comme la *V. Latastei* est plus affine à celle-ci qu'à la *V. ammodytes*, avec laquelle on la voit confondue, elle se trouvait dans la localité citée par *Schreiber*, et elle a été confondue avec la *V. aspis*“. — Zweifellos ist das Vorkommen der *Aspis* in einem Theile von Nord-Spanien, man kennt sie aus den Pyrenäen und aus Catalonien (*Montseny* [10 a]).

Überaus verbreitet ist *Aspis* im ganzen südlichen und mittleren Frankreich [1]) und dringt bis in die Umgebung von Paris vor,[2]) weiters überschreitet *V. aspis* die französische Ostgrenze; man findet sie in Deutsch-Lothringen in der Umgegend von Metz (*Holandre*),[3]) constatierte sie neuerdings in den Rochers de la Phrase zwischen Novéant und Dornot (*J. Blum*)[4]). Bemerkenswert ist die „breite Vipernfreie Zone“, welche sich zwischen das Vorkommen der *Aspis* in Deutsch-Lothringen und in der Schweiz einschiebt (*O. Boettger*). Das „zweite deutsche“ Vorkommen der Art hingegen in der Umgebung von Waldshut im südlichen Schwarzwalde (*Blum*, l. c.) schließt sich ziemlich direct an jenes der *Aspis* in der Schweiz an.[5])

In das schweizerische Gebiet theilen sich, wie bereits erwähnt wurde, die Kreuzotter und *Aspis* derart, dass einige Cantone von beiden gemeinsam und je sechs aus-

[1]) Vergl. Bull. de la Soc. Imp. zool. d'Acclimatation, X, 1863, *Tourneville*, l. c. (Bull. de la Soc. zoolog. de France pour l'année 1881).

[2]) Vereinzelt vielleicht noch nördlicher, angeblich bis in das Département Seine-Inferieure und Département Calvados. — In der Umgebung von Paris, in den Wäldern von Sénart und Fontainebleau trifft man *V. berus* und *aspis*; *V. berus* ist an letztgenannte Localität die seltenere Art (*Tourneville* 66, pag. 52).

[3]) Faune de Dép. de la Moselle. Vertébrés (cfr. 64, pag. 61).

[4]) „Der Weidmann“, XIX. Band, Nr. 16 (6. Jänner 1888), pag. 134.

[5]) Über das Auftreten der *Aspis* in Deutschland s. a. *Bedriaga* (2, pag. 321) und *Brehm* (l. c., „Pfalz“ etc.). Ihr Vorkommen in Belgien und Luxemburg erwähnt u. a. (64) auch *Tourneville* (l. c. pag. 52).

schließlich von der einen oder anderen Art bewohnt und fünf Cantone von beiden gemieden werden. Nach *Müller* (59) occupiert *Aspis* für sich allein die Cantone: Aargau, Basel, Freiburg, Genf, Neuenburg, Solothurn; in der Regel bleibt sie in den unteren Thalhängen zurück und nur ausnahmsweise erhebt sie sich in beträchtlich höhere Regionen (Furca, Simplon; 59, pag. 323).[1])

Sehr gemein ist *V. aspis* in Italien und daselbst, unter besonderer Bevorzugung trockenen Felsbodens, fast über das ganze Festland verbreitet.[2]) Man kennt sie ferner von Sicilien „e fors' anco qualche isola del Tirreno (Elba e Montecristo)" (l. c. 5, pag. 391). Nach *de Betta* tritt *Aspis* in allen Varietäten auf, und scheint demselben Forscher zufolge die auch auf Sicilien vorkommende *var. Huggi Schinz*[3]) mit der für diese Insel angegebenen *V. ammodytes* möglicherweise verwechselt worden zu sein (5 a, pag. 935—939).[4])

Von Italien bez. von der Südostschweiz erstreckt sich das Gebiet der *Aspis* nach einem Theile der südlichen Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie; zunächst ist sie nicht selten in Südtirol, woselbst sie bis in eine Seehöhe von 2100 *m* emporsteigt [19, pag. 53; 4, pag. 248[5])] und bis in die Bozener Gegend (s. l.) vordringt [*Leybold*[6]) u. a.].

Dass *Strauch* unter der von *Gallenstein* (l. c.) als *Vipera berus* aufgeführten Form die Aspis vermuthet und daher das Vorkommen der letzteren im Unter-Lavanthale in Kärnten

[1]) Siehe über die Verticalverbreitung auch pag. 263 dieses Referates. — Die Arbeit von *Fischer-Sigwart* (25) ist mir nicht zugänglich.

[2]) „. . . dal Nizzardo, dalla Liguria, dal Piemonte, dalla Lombardia fino agli estremi confini settentrionali ed orientali del territorio veneto; dall'Emilia, dalle Marche, dalla Toscana, dalla Romagna fino alle ultime provincie delle Calabrie." (*de Betta* 5, pag. 383.)

[3]) Die übrigens für Sicilien auch *Schreiber* (63) erwähnt. — Das angebliche Vorkommen der *var. Redii* auf Corsica ist mindestens sehr zweifelhaft.

[4]) „La grande somiglianza, riguardo a colorazione, della *Vipera Huggi* colla *Vipera ammodytes* non potrebbe autorizzarci fin d' ora a ritenere avvenuto un possibilissimo scambio fra l' una e l' altra da parte degli autori che dissero trovarsi in Sicilia anche la *V. ammodytes*?"

[5]) Sowie Catal. dei Rettili della Valle di Non etc. Verhandl. des zoolog.-botan. Vereins in Wien, II, 1852, pag. 156.

[6]) Ibidem IV, 1854. Sitzungsber. pag. 20.

annimmt, wurde bereits früher erwähnt, *Strauch* hält es auch nicht für unwahrscheinlich, dass *Gallensteins var. prester* zum Theile wenigstens auf die schwarze Abart der *Aspis* zu beziehen sei.

Eine Bestätigung der *Strauch*'schen Annahme steht bislang noch aus.

Nach *Schreiber* (63, pag. 198—199) findet sich *Aspis* außer in Südtirol nur noch im „illyrischen Küstenlande", woselbst er sie noch einzeln bis Görz in der röthlichbraunen Form mit stets getrennt bleibender Fleckenzeichnung und zwar ausschließlich im Sandsteingebirge (nie gemeinsam mit *V. ammodytes*, die dort nur den Kalk bewohne) beobachtete.

Das mehrseitig behauptete Vorkommen der *Aspis* in Istrien (*Bonaparte, Fitzinger*) und in Dalmatien (*Schinz, Bonaparte* etc.) scheint sich nicht bestätigen zu wollen, keiner der neueren Autoren führt diese Art für eines der genannten Länder mit Bestimmtheit auf; *Schreiber* (63) kennt aus Istrien überhaupt nur die *V. ammodytes* (als Giftschlange), desgleichen führen *Katuric* (39 a) und *Kolombatović* für Dalmatien nur die letztgenannte Art auf. — Ich muss gestehen, dass ich trotzdem die Frage nicht für abgeschlossen halten kann, da neuerdings *V. aspis* in Bosnien nachgewiesen wurde. Das Landesmuseum in Serajewo besitzt auch, wie mir der Custos der zoologischen Abtheilung daselbst, Herr *Othmar Reiser*, freundlichst mittheilte, zwei aus Trebinje stammende Exemplare [1]) (unter diesen ein trächtiges Weibchen), denen sich wohl in Bälde, bei der nun systematisch betriebenen Erforschung dieses interessanten Landes, weitere Belegstücke anschließen dürften. Das Vorkommen der *Aspis* in Bosnien wäre, falls sie in Dalmatien und Istrien wirklich fehlt, ein (nach dem Stande unserer jetzigen Kenntnis von der Verbreitung des Thieres) völlig isoliertes, denn auf der Balkanhalbinsel ist die Art sonst nicht zuhause, indem alle bisherigen Angaben über ihr Auftreten daselbst sich als irrthümliche erwiesen, bez. widerrufen wurden. Ebenso fehlt sie wohl auch auf den griechischen Inseln (*von Bedriaga* 2), wie in Kleinasien (*Strauch* 64); ein angeblich transkaukasisches

[1]) Über Färbung und Zeichnung dieser Exemplare habe ich keine Nachricht.

Exemplar (conserviert im Göttinger Museum) erwies sich nach *Strauch* als *Vipera xanthina Gray* und *Erhards Vipera aspis* von den Cykladen dürfte nach *von Bedriaga* eine *Vipera euphratica Mart.* sein. — Die Ostgrenze ihrer Verbreitung fände somit *V. aspis* in Bosnien.

Außerhalb Europa ist die Art meines Wissens nur in Algerien constatiert worden und zwar soll sie daselbst nach *Strauch* auf den nördlichsten Theil beschränkt sein.

23. Vipera ammodytes L.

(Cobra ammodytes Fitz. 1826. Pelias ammodytes Boie 1827. Rhinechis ammodytes Fitz. 1843 etc.)

Die „echte" Sandviper hat ohne Zweifel ihre eigentliche Heimat in der Balkanhalbinsel; ist sie auch nicht in allen Balkanländern mit der wünschenswerten Genauigkeit registriert worden, so wissen wir doch, dass sie in den genauer durchforschten Theilen dieses Gebietes meist in großer Häufigkeit, nicht selten als einzige Giftschlange überhaupt, bemerkbar wird.

Nach *von Bedriaga* (2, pag. 323 ff.) ist *V. ammodytes* sowohl auf dem Festlande von Griechenland, als auch auf den Jonischen Inseln und den Cykladen (mit alleiniger Ausnahme von Milos, Seriphos und vielleicht Kimolos) die gemeinste Schlangenart. „Am häufigsten kommt sie auf den Inseln Tinos, Andros, wo sie namentlich bei Ajio Petro hausen soll, und in der Umgebung von Athen vor, z. B. in Kephisia, Mavrusi und an den steinigen Abhängen des Hymettos. Sie meidet übrigens sogar die Stadt Athen nicht, wie ich es nach mehreren in der Nähe des Schlossgartens getödteten Individuen schließen konnte." Man kennt die Art übrigens von zahlreichen anderen Localitäten dieses Gebietes [s. a. 9 b, pag. 42 [1])].

[1]) Akarnanien: Agrinion. Aetolien: Velouchi-Gebirge. Phokis: Parnass-Gebirge. Attika: Vorgebirge zwischen Munichia u. dem Piraeus, Tatoï im Pentelikon. — Morea, Insel Petali. Von den Cykladen: Andros, Delos, Mykonos, Syra, Naxos, nebst den bereits erwähnten Inseln. — Auf Creta fehlt die Art. Interessanterweise sind nach *von Bedriaga* die „insulanischen Sandvipern" stets kleiner als die continentalen, und die griechischen Exemplare erreichen nicht die Körperlänge der dalmatinischen.

Fast ebenso häufig ist *V. ammodytes* im Norden der Balkanhalbinsel; sie ist nach *von Möllendorf* (50) über ganz Bosnien verbreitet, „bei Serajewo sowohl in der Ebene, namentlich an den Ufern der Miljacka, als auch in den Bergen, z. B. auf dem Trebovič, bis gegen 4000' Meereshöhe". *Sendner* [1]) erwähnt sie für die Umgebung von Travnik, und *Möllendorf* traf sie „unter andern auch im östlichen Gebiete bei Praća". Ferner ist sie nach *Pančic* (l. c.) „durch Serbien weit verbreitet und ziemlich häufig" und von ihm selbst in den Serpentinbergen in Mittelserbien erbeutet worden. Als sicher kann schließlich das Vorkommen der Sandviper in der Wallachei gelten. (*Strauch* 64, pag. 72.)

Von den eben erwähnten drei Ländern dringt die Art west- und nordwärts vor. Eine zahlreiche Literatur berichtet über das häufige Auftreten der *V. ammodytes* in Dalmatien,[2]) woselbst sie nicht nur das Festland, sondern auch den größten Theil des Inselgebietes bewohnt. Sie findet sich ferner im kroatischen Litorale (*Schreiber*) und häufig in Istrien und dem illyrischen Küstenlande [*Schreiber*, *Lenz* 43, pag. 404, bez. *Küster*,[3]) *Martens* [4]) etc.]. Sehr verbreitet ist sie in Krain, daselbst in mehrfachen Farben-Varietäten (s. a. *Freyer* 28) und oft in ausnehmend starken Exemplaren auftretend, das gleiche gilt p. p. von Südsteiermark. Hier ist sie besonders gemein in der Sulzbachergegend, dann bei Rann, Gurkfeld u. s. w. Bekannt ist sie auch aus der Umgebung von Marburg, nördlicher aber (cfr. *Schreiber* 63) ist sie mir nicht mehr untergekommen. Übrigens wäre hier zu erwähnen, dass im Jahre 1865 ein Exemplar sogar auf der steirisch-niederösterreichischen Grenze (Raxalpe), constatiert worden sein soll, wie ich meinen, aus diesem Jahre stammenden Notizen entnehme; höchst wahrscheinlich ist aber diese Beobachtung eben so „sicher", wie die

[1]) Reise nach Bosnien, Ausland 1848, pag. 479.

[2]) *Erber* (20). *Küster*, Zoologische Notizen, Isis 1842. *Botteri*, Verhdl. zoolog.-botan. Ver., Wien III, 1853, Sitzber. pag. 129. *Dormitzer* (Lotos, II, pag. 185). *Schreiber* (63). *Strauch* (64). *Kolombatović* (*Carrara* 40 a). Derselbe: Imenik Kralješnjaka Dalmacije etc., Split. 1886. *Katurič* (39 a).

[3]) Isis 1842.

[4]) Italien, II, pag. 313, s. a. 64.

auch von *Strauch* mit Vorbehalt wiedergegebene Behauptung *Hosts, Vipera ammodytes* am Wienflusse gefangen zu haben.[1])

Über das Vorkommen der Sandviper in Kärnten berichtete zuerst *Gallenstein*;[2]) ohne Zweifel ist sie daselbst die häufigste Giftschlange, besonders in den mittleren und südlichen Theilen; ich kenne sie aus der Umgebung von Eisenkappel (Sannthaler Alpen, Obir etc.) und traf sie dort an den verschiedensten Örtlichkeiten; ein junges Exemplar fand ich sogar in einem Garten-Mistbeete mitten im Orte Eisenkappel! Wohl bekannt ist ferner als „gefürchteter Fundort" der Sattnizzug bei Klagenfurt, namentlich dessen sonnige Abstürze an der Drau u. s. w.

Auffällig ist das bereits sehr beschränkte Verbreitungsgebiet der Sandviper in Tirol; nach *Dalla Torre* (19) wird sie nur bei Bozen, woselbst sie auf Steinhalden und in Erdlöchern bis 400 *m* Seehöhe allerdings zahlreich auftritt, vorgefunden. Das (angeblich) constatierte Vorkommen der *V. ammodytes* im bayrischen Oberlande, namentlich bei Rosenheim, hatte sowohl *Schreiber* (63, pag. 191), wie *Strauch* (64, pag. 70) veranlasst, ein weiteres Vorschreiten der Art nach den nördlichen Theilen Tirols anzunehmen.

Sehr selten ist *V. ammodytes* in Italien und hier nur im Nordosten des Landes heimisch, „soltanto in poche parti dell'alto Veneto, in qualche località situata al confine orientale italiano etc." (*de Betta* 5); ihr Vorkommen in Sicilien ist, wie bereits früher erwähnt wurde, mindestens sehr fraglich; wahrscheinlich lagen den angeblichen Beobachtungen Verwechselungen mit *V. aspis var. Hugyi* zugrunde.

In Frankreich (vergl. übrigens auch *Tourneville* 66, pag. 65) dürfte *V. ammodytes*, ebenso wie in der Schweiz, vollständig fehlen, denn die wenigen, auf das französische Vorkommen der *Ammodytes* bezüglichen Angaben haben keine Bestätigung gefunden (*von Bedriaga*); in dem äußersten Südwesten Europas, in der Iberischen Halbinsel, tritt *Vipera*

[1]) *Lenz*, theilt in 44, pag. 196, sogar mit, dass „von 30 lebendigen (Sandvipern!), welche Dr. *Host* aus der Nähe des Flusses Wien erhielt", nicht zwei in der Färbung ganz übereinstimmten etc.

[2]) Die Reptilien von Kärnten, in Jahrb. des natur-hist. Landesmuseums von Kärnten, II, Klagenfurt 1853, pag. 9.

Latastei Boscà, eine der *V. ammodytes* nahe verwandte Form, als dominierende Giftschlange auf und wären nach *Boscà* (10 a) auf diese Art alle früheren Angaben über das häufige Auftreten der Sandviper in Spanien und Portugal zu beziehen.[1])

Es erübrigt nur noch ein Blick auf die Verbreitung der *Ammodytes* in den zur ungarischen Krone gehörigen Ländern und im Osten des westpalaearktischen Gebietes.

Wie früher bemerkt, wurde *Vipera ammodytes* sowohl in Kroatien beobachtet (in Slavonien scheint sie zu fehlen) als auch vielfach im Banate, zumal bei Mehadia (20, 31) und zwar besonders bei den Herkulesbädern, sowie bei Orsowa (20). Von den Banater Gebirgen[2]) verbreitet sie sich nach dem benachbarten Siebenbürgen, woselbst sie namentlich im südwestlichen Theile häufig ist. Als Beispiel für ihr oft massenhaftes Auftreten daselbst sei erwähnt, dass nach *J. Paszlavszky* unweit Déva im December 1880 in einem kurz zuvor eröffneten Steinbruche (Labrador-Trachyt) auf einem etwa 30 m^2 umfassenden Flächenraume über 100 zwischen den Steinen Winterschlaf haltende Exemplare vorgefunden wurden. (S. 51, pag. 272.)

Genaue Daten über ihr Auftreten in Siebenbürgen fehlen übrigens leider noch immer. Nach *Bielz* (l. c.) dürfte sie auch „dem Hatzeger Thale, dann dem nur durch eine Bergreihe vom Csernathale bei Mehadia getrennten Schielthale, sowie dem Bißtrathale beim Eisenthorpass schwerlich fehlen".[3])

In *Brehms* Thierleben (II. Aufl., 3. Abth., 1. Bd., pag. 471) finde ich die Notiz, dass *Effeldt* „auf seiner Sammlerreise schon bei Pressburg und von hier ab überall nach Süden hin, besonders häufig in der Nähe von Mehadia" die Sandviper angetroffen habe; in welcher Arbeit *Effeldt* diese Angabe bezüglich des Auftretens der Art bei Pressburg veröffentlichte, ist mir indes ebenso unbekannt, als ein neuerer Beleg für die Richtigkeit derselben; verbürgen kann ich aber, dass in

[1]) *Boscà's* Arbeit über die Vipern Spaniens (s. 11) ist mir nicht zugänglich.

[2]) S. a. *E. Frivaldszky*. Jellemzo adatok magyarország Faunájához, Pest 1866, pag. 25. 26.

[3]) Neuere, auf die siebenbürgische Landeskunde bezügliche faunistische Arbeiten, sind mir nicht bekannt.

dem mir bekannten (ziemlich ausgedehnten, ebenen) Theile von Süd-Ungarn *V. ammodytes* nicht beobachtet wurde.

Im russischen Reiche findet sich *V. ammodytes* nach *Strauch* (64 und 65) nur in Transkaukasien, „namentlich in der Gegend von Borshom und bei Elisabethpol"; bekannt ist die Species ferner aus Kleinasien (*de Betta*),[1]) Syrien (Libanon) und (angeblich) aus Algerien? (64, pag. 72).[2])

24. Vipera Latastei Boscà (1878).[3])

Diese zwischen *V. ammodytes* und *V. aspis* vermittelnde, der erstgenannten Form aber ohne Zweifel näherstehende, Art ist in ihrem europäischen Vorkommen auf die Iberische Halbinsel beschränkt; sie ist daselbst allerwärts in den gebirgigen Gegenden besonders der südlichen und centralen Theile verbreitet und findet sich nach *Boscà* (10 a) an allen Localitäten, welche von den Autoren als Fundorte der *V. ammodytes* (auf der Iberischen Halbinsel) namhaft gemacht wurden. Weiters ist *V. Latastei* bekannt aus Algerien (Bona, Mont-Edough bei Bona, *Hagenmüller, Lataste,* cfr. *Tourneville* l. c., pag. 64) und aus Marokko (Tanger, *Kobelt,* cfr. *Boettger* 10, pag. 15.)

25. Vipera euphratica Mart.

Von Bedriaga hat das Verdienst diese Art für die europäische Fauna nachgewiesen zu haben; er fand sie (cfr. 2, pag. 316) auf der Insel Milo, woselbst sie ziemlich häufig ist und von den Eingebornen ihres sehr gefährlichen Bisses wegen gefürchtet wird. Höchst wahrscheinlich lebt *Vipera euphratica* auch „auf der schon zu *Plinius'* Zeiten wegen ihrer Giftschlangen berüchtigten Insel *Kimoli*" (l. c. pag. 321).

In Bezug auf die geographische Verbreitung der Euphratviper wäre zu bemerken, dass diese Species nach *Boettger* (61 b) die ganze Küste von Nordafrika,[4]) ferner Syrien, Palästina und

[1]) Atti de R. Istituto Veneto, Ser. V, T. V, Sulla *Vipera ammodytes* etc.

[2]) Die algerische *Ammodytes* dürfte identisch mit *V. Latastei Boscà* sein.

[3]) S. u. a. *Boscà* 10 a, Bull. de la Soc. Zoolog. de France 1878, pag. 116. — *Tourneville* 66, pag. 56–68. — *Boettger* 10, pag. 14 u. 15.

[4]) Für Marokko wurde die Art erst durch *Kobelt,* bez. (*Boettger* 10) im Jahre 1883 bekannt. Schon länger ist sie nachgewiesen für Algerien und Ägypten (10, 2, 65 etc.).

die Insel Cypern (s. a. 12 a), sowie das Euphratthal, Persien und Transkaukasien bewohnt. (Vergl. auch *Strauch* 65.)

NB. Für das europäisch-asiatische Grenzgebiet (s. l.) wäre noch die asiatische *Vipera xanthina Gray* zu nennen, welche bisher in Transkaukasien (bez. am Kaukasus bis über 6000′ Seehöhe) in Persien (Urmiah-See), Kleinasien (Xanthus, Smyrna 9b), Galilaea und auf der Insel Cypern (?) nachgewiesen wurde.

Übersicht der europäischen Schlangenfauna.

(Die in Österr.-Ungarn vorkommenden Arten sind durch fette Lettern markiert.)

Subordo I: Scolecophidia.

1. Fam.: Typhlopidae. J. Müll.

1. Typhlops vermicularis Merrem. (Anguis lumbricalis Hohenacker.)

Subordo II: Azemiophidia.

2. Fam.: Peropoda. Aut.

Subfamilie: Eryeidae. Bonap.

2. Eryx jaculus L.

3. Fam.: Colubrida. Gthr.

Subfamilie: Natricinae Günth.

3. **Tropidonotus natrix L.**
4. **Tropidonotus hydrus Pallas.** (Trop. tesselatus Laur. etc.)
5. Tropidonotus viperinus Latr.

Subfamilie: Colubrinae. Günth.

6. **Zamenis viridiflavus Boje et var. trabalis Pallas.**
7. **Zamenis Dahlii Fitz.**
8. Periops hippocrepis L., Wagler.
9. **Elaphis sauromates Pallas (?)**
10. Elaphis dione Pallas.
11. **Elaphis cervone Aldr.**
12. **Coluber (Calopeltis) quadrilineatus Pallas,** (Coluber) leopardinus Bonap., Nordm. etc.
13. **Coluber Aesculapii Ald. (Host).**
14. Rhinechis scalaris Bonap.

Subfamilie: Coronellinae. Günth.

15. **Coronella austriaca Laur.**
16. **Coronella girondica Daud.**
17. Coronella cucullata Geoffr., et var. brev. Günth.

4. Fam.: Psammophida Günth.

18. **Coelopeltis Monspessulana Herm.**

5. Fam.: Dipsadida Günth.

19. **Tarbophis (Tachymenis) vivax Fitz.**

— —

Subordo III: Toxicophidia.

6. Fam.: Crotalidae Bonap.

20. Trigonocephalus halys Pallas. Boie.

7. Fam.: Viperidae Bonap.

21. **Vipera (Pelias) berus L.**
21a. *Subsp.* Vipera Seoanei Lataste.
22. **Vipera aspis L.**
23. **Vipera ammodytes L.**
24. Vipera Latastei Boscà.
25. Vipera euphratica Martin.

Citierte und p. p. benützte Literatur.[1])

(Die im Texte erwähnten Schriften sind hier nicht aufgeführt.)

1. **Axford,** S. B., Smooth Snake (Cor. laevis) in Surrey, in The Zoologist (3), Vol. 7, Febr., pag. 84.*

2. **Bedriaga,** J. v., Dr., Die Amphibien und Reptilien Griechenlands, in Bull. de la Société imp. des Naturalistes de Moscou, Tome LVI, 1881, Nr. 1, pag. 242–310; Nr. 3, pag. 43—103, 278–344

3. **Bedriaga,** J. v., Dr., Beiträge zur Kenntnis der Amphibien und Reptilien der Fauna von Corsica, in Arch. für Naturgesch., 49. Jahrg., 1. Band, 1883, pag. 124–273.

4. **Betta,** E. de, Erpetol. delle Prov. Venete e del Tirolo meridionale* (Atti dell' acad. di agricolt., arti e commerc. di Verona, XXXV, 1857).

5. **Betta,** E. de, Sulla Distribuzione geografica dei Serpenti velenosi in Europa e più particolarmente nell' Italia, in Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Tomo VI., Ser. V., Venezia 1879—1880, pag. 357—392.

5a. **Betta,** E. de, Terza Serie di Note Erpetologiche per servire allo studio dei Rettili ed Anfibi d' Italia. Ibidem, Tomo I, Ser. VI, Disp. VII, pag. 919—951.

6. **Bettoni,** E., Prodr. della Faunistica Bresciana, Brescia 1884, 8°.*

7. **Bielz,** E. A., Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens, Hermannstadt 1856, 8°.

8. **Boettger,** O. Dr., Diagnoses Reptilium Novorum Maroccanorum, in Zool. Anzeiger, IV. Jahrg., 1881, pag. 570–572. (*Rhinechis Amaliae nov. spec.*)

9. **Boettger,** O. Dr., Beitr. zur Kenntnis der Reptilien und Amphibien Spaniens und der Balearen, in Abhandl. Senkenberg. naturf. Gesellschaft, XII. Band, pag. 371—419, Frankfurt a. M. 1881. (Sep.-Abdr. 1–50).

9a. **Boettger,** O. Dr., Verzeichnis der von Hrn. Dr. *H. Simroth* aus Portugal und von den Azoren mitgebrachten Reptilien und Amphibien, in Sitzber. der k. preuß. Akad. der Wissenschaft, Berlin. (Math.-phys. Classe 1887, pag. 175—194, Sep.-Abdr. 1—20.)

9b. **Boettger,** O. Dr., Verz. der von Hrn. *E. von Oertzen* aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier und Reptilien, in Sitzber. der k. preuß. Akad. d. Wissenschaften, Berlin. (Math.-phys. Classe 1888, pag. 139—186, Sep.-Abdr. 1–48.)

10. **Boettger,** O. Dr., Die Reptilien und Amphibien von Marokko, II., Frankfurt a. M. 1883, 4°.

10a. **Boscà,** E., Catal. des Reptiles et Amphibiens de la peninsule Ibérique et des Iles Baleares, in Bull. de la Soc. zoolog. de France pour l'Année 1880, V. Vol., pag. 240—287.

[1]) Die mit einem * bezeichneten Schriften waren mir nicht zugänglich.

11. **Boscà**, E.. Las Víboras de Espana*, in Anal. Soc. Espan. nat.-hist.. T. 8. Cuad 1. pag. 65–86; T. 8. Cuad 3. pag. 463—484. (*Vipera berus, V. ammodytes, V. Latastei*.)

12. **Boulenger**, G. A.. Remarks on the Common Viper *Vipera berus L.* and its Subspecies *V. Seoanei*, in The Zoologist 3. Vol. 9.. Oct.. p. 373–375.*

12 a. **Boulenger**, G. A.. List of Reptiles and Batrachians from Cyprus, in Annals and Magaz. of nat.-hist. etc.. Vol. XX. 1887. pag. 344—345. (*Typhlops vermicularis, Tropid. natrix, Zamenis atrorirens, Zam. Ravergieri, Coelopeltis lacertina, Vipera euphratica.*)

13. **Bronn**, H. G., Classen u. Ordnungen d. Thierreiches.. VI. Bd, III., „Reptilien“. bearb. von *C. K. Hoffmann*.

NB. In Beziehung auf die geogr. Verbreitung der Schlangen in Europa wurden in diesem Werke fast nur *Strauch* (64, 65) und *Schreiber* (63) zu Rathe gezogen.

14. **Carruccio**, Ant.. Importanza ed utilità delle Collez. faunist. locali e contribuzione alla fauna dell'Emilia Vertebrati del Modenese, in Annuario d. Soc. dei Natural. in Modena. Anno XV., Disp. 1–3. Ser. II, Modena 1881, pag. 130–184.

15. **Coronella laevis** in Surrey. *H. N. Ridley*, in The Zoologist (3) Vol. 6. Nov., pag. 433.*

16. **Coronella laevis** in Bournemouth, *H. A. Macpherson*, ibidem. pag. 434.*

17. **Costa** Achilles, Notizie et osservazioni sulla Geofauna Sarda, in Atti R. Acad. Sc. fis. et mat. Napoli. Vol. 9. Nr. 11. s. a. Vol. 9, Nr. 4.*

18. **Costa**, Achilles, Rapporto preliminare e summario sulle ricerche zoologiche fatte in Sardegna durante la primavera del 1882, in Rendic. Acad. Sc. fis. e mat. Napoli. Vol. 21. pag. 189—201.*

19. **Dalla Torre**, W. von. Die Wirbelthierfauna von Tirol und Vorarlberg, Innsbruck 1879.

20. **Erber**, J., Die Amphibien der österreichischen Monarchie, in Verhandl. (bez. in Abh.) der k. k. zoolog.-bot. Ges. in Wien. XIV. Band, 1864, pag. 697–720.

21. **Erber**, J.. Albino von *Zamenis Aesculapii*, ibidem. XXIX. Band. 1879, Sitzungsber. pag. 39.

22. **Feoktistow**, A. v., Zur Kenntnis der Treppennatter (*Rhinechis scalaris*) in Zoolog. Garten, 27. Jahrg.. Nr. 6, pag. 177—185. (Biologisch.)

23. **Finckh**, R.. Über das Vorkommen der Kreuzotter, besonders im Jahre 1882, in den Jahresheften d. Vereines f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg. 39. Jahrg., Stuttgart 1883, pag. 309—314, s. a. Kosmos, 13. Band, pag. 391 - 392.

24. **Fischer**, Joh. von, Zum Feoktistow'schen Aufsatz über die Treppennatter, in Zoolog. Garten, 27. Jahrg., Nr. 9, pag. 286—288. (Biologisch.)

25. **Fischer-Sigwart**, H.. Neue Fundorte von *Vipera Redii*, in Mitth. Aargau Naturforsch. Gesellsch.. 4. Heft, pag. 8.*

26. **Forsyth Major**, C. J., Rettili et Anfibi caratteristici della Tyrrhe-

nis, in Atti della Soc. Toscana di Sc. nat. residente in Pisa. Proc. verb., Vol. IV., Pisa 1883—1885, pag. 48—50. (*Coelopeltis lacertina*, *Trop. viperinus*, *Periops hippocrepis*, *Rhinechis scalaris.*)

27. **Forsyth Major,** C. J., Die Tyrrhenis, in Kosmos, 7. Jahrg., 1883, 13. Band, 1. Heft, pag. 1—17; 2. Heft, pag. 81—106.

28. **Freyer,** Heinrich, Fauna der in Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische, Laibach 1842.

29. **Frič,** A., Arbeiten der zoologischen Section der Landesdurchforschung von Böhmen, Prag 1872.

30. **Friedel,** Über Thierleben und Thierpflege in Irland, in Zoolog. Garten 1878, XIX. Jahrg., pag. 271, 339, 366.

31. **Frivaldszky,** Emericus, Monographia serpentum Hungariae, Pestini 1825.

31 a. **Frivaldszky,** Imrétöl, Jellemzö adatok Magyarország Faunájához, Pest MDCCCLXVI (A Magy. Tud. Akad. évkönyvei XI, Kötetének IV. Darabja.)

32. **Günther,** A., Reptiles from Island, Ann. of nat. hist. (5), Vol. 3, Jan., pag. 84—87.*

33. **Günther,** A., On the occurrence of Tachymenis vivax in Cyprus,* ibidem, Vol. 5, May, pag. 224.

34. **Giglioli,** E. H., Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla Fauna italica, e Catalogo degli Anfibi e dei Pesci italiani, Firenze, Stamp. Reale, 1880, 8°.*

35. **Giglioli,** E. H., Corsican Herpet., in Nature, Vol. 19, Nr. 475, p. 17.*

35 a. **Giglioli,** E. H., Beitr. zur Kenntn. der Wirbelthiere Italiens, im Arch. f. Naturgesch., 45. Jahrg., 1., 1879, pag. 93—99.

36. **Heinrich,** Albin, Mährens und k. k. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel, Brünn 1856.

37. **Herklotz,** Über *Coluber natrix*, Verhandl. der zool.-bot. Gesellsch. in Wien, XV, 1865.

38. **Heyden,** von, Über das Vorkommen von *C. flavescens* bei Schlangenbad und *Tropid. tesselatus* bei Ems, in Jahrb. d. Ver. für Naturkunde im Herzogth. Nassau, Heft XVI.

38 a. **Hinterberger,** Jos., Beitr. z. Charakt. der oberösterr. Hochgebirge im 18. Ber. Mus. Francisco-Carolinum, Linz 1858 (1—93), pag. 27.

39. **Holtz,** Ludw., Über die Kreuzotter, *Pelias berus L.*, in Mittheil. Naturwiss. Verein Neu-Vorpommern und Rügen, 17. Jahrg., pag. 45—62.

39 a. **Katuric,** M., Notizie zoologiche, in Bollett. della Soc. Adriat. di Scienze natur. in Trieste, Vol. VIII., 1883/84, pag. 123—131.

40. **Knauer,** F. K., Die Reptilien und Amphibien Niederösterreichs, Wien 1875.

40 a. **Kolombatović,** Juro, Mammiferi, anfibi e rettili, e pesci rari e nuovi per l' Adriatico, catturati nelle acque di Spalato, in Godišnje izvješce o C. K. velikoj realci u Splitu, Koncem školske godine 1881—1882, Splitu 1882, pag. 5 - 35.

41. **Larken,** E. P., Varieties of the Viper* (*Pelias berus L.*), in The Zoologist (3), Vol. 11, June, pag. 237.

42. **Lataste,** F. M., Diagnose d'une Vipère nouvelle d'Espagne „*Vipera berus Seoanei*", nova subspecies, in Bull. de la Société zoologique de France pour l'année 1879, Vol. 4, pag. 132.

42 a. **Lataste,** F. M., Essai d'un Faune Hérpét. de la Gironde, Bordeaux 1876. (Extr. des Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, tom. XXX.)

43. **Lenz,** H. O., Schlangenkunde (1. Aufl.), Gotha 1832. (Textband in 8° und Atlas 4°.)

44. **Lenz,** H. O., Schlangen und Schlangenfeinde (2. Aufl. der Schlangenkunde). Gotha 1870.

45. **Leydig,** Fr., Über die einheimischen Schlangen. Zoolog. und anatom. Bemerk., in Abhandl. Senkenberg. Naturforsch. Gesellsch., 13. Bd., 2. Heft, pag. 167—221.*

46. **Linck,** H. E., Die Schlangen Deutschlands, Stuttgart 1855

47. **Loewis,** Die Reptilien Kur-, Liv- u. Estlands, Riga, Kymmel, 1885.*

48. **Marschall,** W., Atlas der Tierverbreitung, Gotha 1887.

49. **Middleton,** R. Morton, The Viper (*Vipera berus L.*), in Nature,* Vol. 33, Nr. 843, pag. 176.

50. **Möllendorf,** Otto von, Beiträge zur Fauna Bosniens, Inaugural-Dissert., Görlitz 1873.

51. **Mojsisovics,** A. von, Zoologische Übersicht der österreichisch-ungarischen Monarchie, Sep.-Abdr. aus d. 1. Band, 1. Abth des Werkes Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild, Wien 1887, pag. 249—328, 4°.

52. **Mojsisovics,** A. von, Zur Fauna von Bellye und Darda, II. Theil, Sep.-Abdr. aus Mitth. des naturwiss. Ver. für Steiermark, Jahrg. 1883 (20. Heft), Graz 1884, 8°, pag. 122—170 (*Reptilia*, pag. 164—165).

53. **Müller,** F., Verzeichnis der in der Umgegend von Basel gefundenen Reptilien und Amphibien, in Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, Band VI, Basel 1878, pag. 412 - 427.

54. **Müller,** F., Katalog der im Museum und Universitätscabinet zu Basel aufgestellten Amphibien und Reptilien, ibidem, VI, pag. 561—709.

55. **Müller,** F., Erster Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Baseler Museums, ibidem, Band VII. Basel 1885, pag. 120.

56. **Müller,** F., Zweiter Nachtrag, ibidem, pag. 166.

57. **Müller,** F., Dritter Nachtrag, ibidem, pag. 274.

58. **Müller,** F., Vierter Nachtrag, ibidem, pag. 668.

59. **Müller,** F., Die Verbreitung der beiden Viper-Arten in der Schweiz, ibidem, pag. 300.

60. **Noll,** F. C., Einige dem Rheinthale von Bingen bis Coblenz eigenthümliche Pflanzen und Thiere mit Rücksicht auf ihre Verbreitung und die Art ihrer Einwanderung, Sep.-Abdr. aus d. Jahresber. d. Vereines für Geogr. u. Statist., Frankfurt a. M., Mahlau und Waldschmidt, 1878, 8°.*

61. **Notthaft,** J., Die Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland. in Zoolog. Anzeiger, IX, 1886, pag. 450—454.

61 a. **Peracca,** G. und **Deregibus** C., Bemerk. über *Coelopeltis insignitus Wagn.*, in Biolog. Centralblatt, IV. Band, 1885, pag. 48, 49.

61 b. **Radde,** G., Die Fauna und Flora des südwestlichen Caspigebietes, Leipzig 1886.

62. **Rope,** G. T., On some Reptilia and Batrachia observed in Normandy, in The Zoologist (3), Vol. 7, Febr., pag. 49–53. (*Pelias berus L.*)*

62 a. **Sartori,** F., Grundzüge einer Fauna von Steiermark etc., Graz 1808, pag. 26.

63. **Schreiber,** E, Herpetologia europaea, Braunschweig 1875.

Fr. Steindachners einschlägige Arbeiten sind im Texte citiert.

64. **Strauch,** A., Synopsis der Viperiden, nebst Bemerkungen über die geogr. Verbreitung dieser Giftschlangenfamilie, in Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Petersbourg, VII. Ser., Tom. XIV, Nr. 6, St. Petersburg 1869.

65. **Strauch,** A., Die Schlangen des russischen Reiches in systemat. und zoogeographischer Beziehung, ibidem, VII. Ser., Tom. XXI, Nr. 4, St. Petersburg 1873.

66. **Tourneville,** A., Étude sur les Vipères du Groupe *Ammodytes—Aspis—Berus*, in Bull. de la Société zoologique de France pour l'année 1881, Vol. VI, pag. 38—72.

67. **Wallace,** A. R., Die geographische Verbreitung der Thiere etc., autor. deutsche Ausgabe von *A. B. Meyer*, Dresden 1876.

68. **Wiedemann,** A., Die im Regierungsbez. Schwaben und Neuburg vorkommenden Kriechthiere und Lurche, (29. Ber. des naturw. Vereines für Schwaben u. Neuburg (a. V.) in Augsburg 1887, pag. 163—216.)

69. **Wiese,** H. F., Albinismus einer Ringelnatter, in Zoolog. Garten, 25. Jahrg., Nr. 12, pag. 372.

70. **Zawadzky,** A., Fauna der galizisch-bukowinischen Wirbelthiere. Stuttgart 1840.

Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark im Jahre 1887.

Zusammengestellt von Dr. Gustav Wilhelm,
k. k. ö. o. Professor an der techn. Hochschule in Graz.

Bei Beginn des Beobachtungsjahres 1887, welches die Zeit vom 1. December 1886 bis 30. November 1887 umfasst, wurden die Messungen der atmosphärischen Niederschläge an nachstehend verzeichneten 44 Beobachtungsstationen vorgenommen.

Gebiet des Traunthales.

Ort:	Seehöhe in Meter:	Beobachter:
1. *Alt-Aussee* (*Berghaus am Steinberg*)	944	Hr. A. Schernthanner, k. k. Bergverwalter.
2. *Markt Aussee* .	655	„ Victor Konschegg, Lehrer.

Gebiet des Ennsthales.

3. *Ramsau*	1130	Hr. Johann Tritscher, Oberlehrer.
4. *Schladming* . .	746	„ Johann Bruckner, Oberlehrer.
5. *Donnersbach* . .	964	„ Ant. Jettmar.
6. *Hohentauern* . .	1265	„ P. Alexander Dupky, Pfarrer.
7. *Trieben*	708	„ August Felber, Werksarzt.
8. *Admont*	641	„ Fr. Benno Ritter von Močnik und Herr Fr. Isingrin Glatz, Stiftsgeistliche.
9. *Radmer*	720	„ Victor Jabornik, Lehrer.
10. *Eisenerz*	697	„ Josef Kutschera, gewerkschaftlicher Cassier.

Ort:	Seehöhe in Meter:	Beobachter:
11. *St. Gallen* . . .	486	Die Forstverwaltung der österr. alp. Montan-Gesellschaft.
12. *Wildalpen* . . .	609	Hr. Hugo Kham, Oberförster.
13. *Gusswerk* . . .	746	„ Ludwig Hampel, k.k. Oberförster.
Gebiet des Murthales.		
14. *Turrach*	1260	Hr. K. Petsch, Hüttenverwalter.
15. *St. Lambrecht* .	1072	„ P. Gallus Moser, Stiftscapitular, im Jänner u. Februar, Hr. Victorin Weyer im December sowie vom März bis Juli, Hr. Heinr. Fuchsbichler vom August bis Novemb.
16. *Judenburg* . . .	734	Hr. Max Helff, Bürgerschul-Director.
17. *Silberg*	744	„ Franz Weber.
18. *St. Anna im Lavantegg*	1289	„ P. Josef Pürstinger, Pfarrvicar.
19. *Kraubath* . . .	600	„ J. Pils, Oberlehrer.
20. *Leoben*	539	„ Franz Lorber, k.k. Oberbergrath u. Prof. der k. k. Bergakademie.
21. *Spital a. S.* . .	769	„ Wenzel Hödl, Oberlehrer.
22. *Bruck a. M.* . .	490	„ Dr. Karl Schmid, Arzt.
23. *Neuhof*	716	„ F. Wallner, Revierförster.
24. *Waldstein* . . .	485	„ Vincenz Hess, Forstmeister.
25. *Graz I.* (*Joann.*)	350	„ Dr. G. Wilhelm, Professor.
26. *Graz II.* (*Körblergasse 24*) . .	366	„ Karl Prohaska, Gymnasiallehrer.
27. *Voitsberg*	397	„ Michael Dominicus, Bürgerschullehrer.
28. *Pöls*	350	„ M. Freiherr v. Washington.
29. *Oberhaag*	320	„ Josef Heinisch, Oberlehrer.
30. *Gleichenberg* . .	305	„ Hans Hussl, Telegraphenbeamter.
31. *Radkersburg* . .	206	„ J. Hendrich, Bürgerschullehrer.
Gebiet des Raabthales.		
32. *Passail*	655	Hr. Ernest Kopetzky, prakt. Arzt.
33. *Radegund* . . .	737	„ Eduard Schimack, Inspector.
34. *Gleisdorf*	362	„ Richard Mayr, Bürgermeister und Apotheker.

Ort:	Seehöhe in Meter:	Beobachter:
35. *Fischbach* . . .	1010	Hr. Lorenz Gruber, Oberlehrer.
36. *Hartberg*	350	„ Joh. Borstnick, Bürgerschullehrer.
37. *Fürstenfeld* . .	276	„ Ludwig Fischer, Postmeister.

Gebiet des Drauthales.

38. *Windisch-Graz.*	409	Hr. Josef Barle, Volksschul-Director.
39. *Marburg*	274	„ A. Gaischek, Lehrer.
40. *Gonobitz*	332	„ Johann Pospišil, Apotheker.
41. *Pettau*	230	„ Ignaz Behrbalk, Apotheker.

Gebiet des Savethales.

42. *Neuhaus*	353	Hr. Paul Weszther, Apotheker.
43. *Tüffer*	231	„ Victor Glassner, Expeditor der Südbahn.
44. *Rann*	165	„ Ig. Schniderschitsch, Apoth..

Die Zahl der bei Beginn des Beobachtungsjahres bestehenden Stationen hat sich also gegen das Vorjahr um eine (Graz II., fürstbischöfliches Knabenseminar) vermindert; die bisher Graz III. benannte Station (Körblergasse 24), an welcher die Beobachtungen im April 1886 begonnen haben, führt daher von nun an die Bezeichnung Graz II.

Im Laufe des Jahres haben zu unserem Bedauern einige Stationen ihre Thätigkeit eingestellt.

In Hohentauern ist infolge der eingetretenen Unbrauchbarkeit des Regenmessers, für welchen nicht sogleich ein Ersatz geschafft werden konnte, eine mehrmonatliche Unterbrechung der Messungen eingetreten; die Station hat bereits einen neuen Apparat erhalten und die Beobachtungen derselben werden seit December 1887 fortgesetzt.

In Spital a. S. hat das Aufhören der Beobachtungen seit Januar 1887 leider eine traurige Ursache, den am 14. Januar eingetretenen Tod unseres eifrigen Beobachters, Herrn Oberlehrer Wenzel Hödl, eines wackeren Schulmannes, der seit einer Reihe von Jahren die Bestrebungen des naturwissenschaftlichen Vereines auf das bereitwilligste unterstützt hat.

Von St. Gallen und Wildalpen sind dem Vereine seit März 1887, beziehungsweise December 1886, keine Berichte zugekommen.

In Admont trat im Laufe des Sommers infolge der Erkrankung des Herrn Beobachters eine Unterbrechung der Messungen ein.

Mit lebhaftem Bedauern müssen wir ferner mittheilen, dass uns vor Schluss des Beobachtungsjahres ein zweiter, die Thätigkeit des Vereines hingebend fördernder Beobachter, Herr Bürgermeister und Apotheker Ignaz Schniderschitsch in Rann, durch den Tod entrissen wurde. Er starb am 28. November 1887 nach langem Leiden im 50. Lebensjahre. Der Verein wird ihm wie Herrn Hödl eine dankbare Erinnerung bewahren.

Der naturwissenschaftliche Verein hat seit dem Jahre 1877 das von ihm ins Leben gerufene Beobachtungsnetz für Messung der athmosphärischen Niederschläge, dem sich die bis dahin im Lande bestandenen meteorologischen Beobachtungsstationen angeschlossen haben, geleitet und aus seinen Mitteln, theilweise unterstützt durch Subventionen, welche ihm von Seite des hohen k. k. Ackerbauministeriums in dankenswertester Weise gewährt wurden, und durch die Opferwilligkeit von Corporationen und Privaten, welche Stationen errichtet haben, die Kosten für dasselbe bestritten. Dies aber auf die Dauer fortzusetzen, wäre dem Vereine ohne empfindliche Beeinträchtigung seiner anderweitigen Thätigkeit nicht leicht möglich gewesen, umsomehr als infolge des mehr als zehnjährigen Bestandes der meisten Stationen auch die Apparate derselben einen von Jahr zu Jahr steigenden Aufwand für Instandhaltung und Erneuerung in Anspruch nehmen und eine Erweiterung des Netzes durch neue Stationen sehr wünschenswert erscheint. Der Verein hat daher an die k. k. meteorologische Central-Anstalt für Meteorologie in Wien (Hohe Warte) das Ansuchen gestellt, die Stationen seines Netzes zu übernehmen und dieselbe hat sich in bereitwilligster Weise hiezu geneigt erklärt. Infolge dessen sind unsere Stationen mit Beginn des Beobachtungsjahres 1887 8 von der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie übernommen worden und stehen nunmehr mit derselben

im directen Verkehre. Die Ergebnisse der Beobachtungen der steiermärkischen Stationen werden aber auch in Zukunft in den Mittheilungen des Vereines zur Veröffentlichung gelangen. Auch beabsicht der Verein, auf Grund der bisherigen Beobachtungen demnächst eine Regenkarte für Steiermark zu entwerfen.

Allen geehrten Herren Beobachtern, welche bisher die Bestrebungen des Vereines durch die eifrige und gewissenhafte Vornahme der Messungen und pünktliche Einsendung der Berichte über dieselben in so hingebender Weise unterstützt haben, sprechen wir unseren aufrichtigen Dank aus und fügen zugleich die Bitte bei, auch fernerhin treu mitzuwirken an der Aufgabe, die der naturwissenschaftliche Verein sich gesetzt hat und eben jetzt mit allen seinen Kräften zu lösen strebt: der naturwissenschaftlichen Erforschung der Steiermark!

ERGEBNISSE DER NIEDERSCHLAGS-MESSUNGEN
IM JAHRE 1887.

1886/7 Monat	Traunthal		Ennsthal										
	Alt-Aussee	Aussee	Ramsau	Schladming	Donnersbach	Hohentauern	Trieben	Admont	Radmer	Eisenerz	St Gallen	Wildalpen	
	Monatliche und jährliche Summe der Niederschläge.												
Decemb.	147·8	275·0	101·3	96·4	64·4	109·1	89·1	94.7	67·8	109·3	249·7	97.3	
Januar	9·0	28·1	0·0	2·9	4·6	17·9	7·9	17·8	9·0	10·1	39·3	—	
Februar	57·3	47·4	12·8	20 9	8·0	31·0	11·4	31·5	13·3	32·5	50·5	—	
März	188·6	255·1	56·6	28·1	14·5	—	32·0	89·1	35·1	55·4	82·2	—	
April	39·5	39·2	33·1	22·7	5·7	—	18·0	21·6	2·7	6·9	—	—	
Mai	295·5	344·4	199·5	170·4	112·7	—	193·2	165·6	197·9	219·0	—	—	
Juni	149·2	299·8	78·3	56·3	59·0	—	91·8	64·5	64·0	87·1	—	—	
Juli	172·8	328·0	91·2	105·2	78·4	—	63·2	—	75·3	77·9	—	—	
August	310·2	323·9	157·3	152·8	114·5	—	155·3	—	58·4	125·4	—	—	
Septemb.	78·6	147·3	55·1	51·3	43·1	—	77·2	63·8	55 7	69·4	—	—	
October	190·0	162·8	91·0	56·1	42·5	—	59·0	84·3	55 9	86·8	—	—	
Novemb.	97·8	165·2	71·4	75 9	60·2	—	84·5	79·0	50·3	52·4	—	—	
Jahr	1786·3	2416·2	947·6	839·0	607·6	—	882·6	—	685·4	932·2	—	—	1
	Summen der Jahreszeiten in Millimeter.												
Winter	214·1	350·5	114·1	120 2	77·0	158·0	108·4	144·0	90·1	151·9	339·5	—	
Frühling	523·6	638·7	289·2	221·2	132·9	—	243·2	276·3	295·7	281·3	—	—	
Sommer	632·2	951·7	326·8	314·3	251·9	—	310·3	—	197·7	290·4	—	—	
Herbst	366·4	475·3	217·5	183·3	145 8	—	220·7	227·1	161·9	208·6	—	—	
Jahr	1786·3	2416·2	947·6	839·0	607·6	—	882·6	—	685·4	932·2	—	—	1
	Procentische Vertheilung der Niederschläge auf die Jahreszeite												
Winter	12·3	14·5	12·0	14·3	12·7	—	12·9	—	13·1	16·3	—	—	
Frühling	30·2	26·4	30·5	26·4	21·9	-	27·6	—	34·4	30·2	—	—	
Sommer	36·4	39·4	34·5	37·5	41·4	—	35·1	—	28·8	31·1	—	—	
Herbst	21·1	19·7	23·0	21·8	24·0	—	25·0	—	23·7	22.4	—	—	
	Schneemengen in Millimeter.												
Decemb.	137·4	240 9	98·9	92·2	52·1	109·1	75·8	81·5	55·2	85·4	167·3	88 6	
Januar	9·0	28·1	0·0	2.6	4·6	17·9	7·6	17·1	9·0	10·1	39·3	—	
Februar	57·3	44·2	12·8	20·9	8·0	31·0	11·4	31·2	13·3	32·5	13·8	—	
März	41·2	241·9	56·6	22·7	12·0	—	27·3	67·2	35·1	39·0	56·1	—	
April	27·0	15·4	26·3	2·5	5·1	—	8·2	10·9	0·8	3·3	—	—	
Mai	40·5	48·1	60·4	46·0	37·7	—	31·3	21·8	30·3	28·7	—	—	
Juni	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	
Juli	.	.	.	.	.	—	.	—	.	.	—	—	
August	.	.	.	.	.	—	.	—	.	.	—	—	
Septemb.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	
October	132·6	97·4	51·1	8·8	26·0	—	15·1	26·1	33·0	21·7	—	—	
Novemb.	71·8	31·1	53·9	13·6	14·8	—	42·1	45·4	12·7	3·5	—	—	
Jahr	516·8	747·1	360·0	209·3	160·3	—	218·8	301·2	189·4	224·2	—	—	
	Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten in Millimeter.												
Winter	203·7	313·2	111·7	115·7	64·7	158·0	94·8	129·8	77·5	128·0	220·4	—	
Frühling	108·7	305·4	143·3	71·2	54·8	—	66·8	99·9	66·2	71·0	—	—	
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	
Herbst	204·4	128·5	105·0	22·4	40·8	—	57·2	71·5	45·7	25·2	—	—	
	Verhältnis der Schneemenge zur gesammten Niederschlagshöhe in P												
Winter	95·1	89·4	97·9	96·3	84·0	100·0	87·4	90·1	86·0	84·3	64·9	—	
Frühling	20·8	47·8	49·5	32·2	41·2	—	27·5	36·2	28·1	25·2	—	—	
Sommer	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	
Herbst	55·8	27·0	48·3	12·2	28·0	—	32·4	31·5	28·2	12·1	—	—	
Jahr	29·8	30·9	38·0	24·9	26·4	—	24·8	—	27·6	24·1	—	—	

1886/7	Traunthal		Ennsthal										
Monat	Alt-Aussee	Aussee	Ramsau	Schladming	Donnersbach	Hohentauern	Trieben	Admont	Radmer	Eisenerz	St. Gallen	Wildalpen	Gusswerk
Gesammtzahl der Tage mit Niederschlägen.													
Decemb.	20	21	15	16	14	15	18	21	21	20	15	8	15
Januar	4	6	.	3	2	4	6	5	2	5	5	—	3
Februar	11	10	6	6	6	6	11	10	11	11	5	—	11
März	18	19	12	11	11	—	16	13	14	15	6	—	19
April	8	8	6	6	4	—	8	6	4	6	—	—	8
Mai	23	23	19	21	21	—	24	20	23	21	—	—	19
Juni	14	18	10	12	11	—	17	17	13	17	—	—	14
Juli	18	19	17	18	16	—	19	—	13	18	—	—	10
August	13	13	11	12	12	—	10	—	10	12	—	—	10
Septemb.	12	11	12	9	8	—	11	10	10	9	—	—	7
October	18	15	10	14	15	—	17	13	16	15	—	—	14
Novemb.	14	10	11	9	11	—	14	11	11	16	—	—	15
Jahr	173	173	129	137	131	—	171	—	148	165	—	—	145
Zahl der Tage mit Niederschlägen in den einzelnen Jahreszeiten.													
Winter	35	37	21	25	22	25	35	36	34	36	25	—	29
Frühling	49	50	37	38	36	—	48	39	41	42	—	—	46
Sommer	45	50	38	42	39	—	46	—	36	47	—	—	34
Herbst	44	36	33	32	34	—	42	34	37	40	—	—	36
Mittlere Niederschlagshöhe eines Tages (Millimeter).													
Winter	6·1	9·5	5·4	4·8	3·5	6·3	3·1	4·0	2·7	4·2	13·6	—	15·7
Frühling	10·7	12·8	7·8	5·8	3·7	—	5·1	7·1	5·7	7·8	—	—	6·6
Sommer	14·0	19·0	8·6	7·5	6·5	—	7·8	—	5·5	6·2	—	—	8·7
Herbst	8·3	13·2	6·6	5·7	4·3	—	5·3	6·7	4·4	5·2	—	—	8·7
Jahr	10·0	14·0	7·3	6·1	4·6	—	5·2	—	4·6	5·6	—	—	9·4
Zahl der Schneetage.													
Decemb.	18	19	14	15	13	15	15	16	19	17	10	6	15
Januar	4	6	.	2	2	4	6	5	2	5	5	—	3
Februar	11	9	6	6	6	6	11	10	11	11	2	—	11
März	8	15	12	8	10	—	13	12	14	11	3	—	14
April	3	3	4	3	2	—	4	2	2	2	—	—	4
Mai	5	5	4	5	5	—	4	2	2	3	—	—	2
Juni	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	.
Juli	.	.	.	.	.	—	.	—	.	.	—	—	.
August	.	.	.	.	.	—	.	—	.	.	—	—	.
Septemb.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	.
October	13	8	7	4	8	—	8	6	12	5	—	—	6
Novemb.	11	3	7	2	4	—	5	3	7	6	—	—	7
Jahr	73	68	54	45	50	—	66	56	69	60	—	—	62
Vertheilung der Schneetage auf die Jahreszeiten.													
Winter	33	34	20	23	21	25	32	31	32	33	17	—	29
Frühling	16	23	20	16	17	—	21	16	18	16	—	—	20
Sommer	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	—	—	.
Herbst	24	11	14	6	12	—	13	9	19	11	—	—	13

1886/7 Monat	Turrach	St. Lambrecht	Judenburg	Sillweg	St. Anna	Kraubath	Leoben	Spital a. S.	Bruck	Neuhof	Waldstein	Mur-
									Monatliche und jährliche			
December	133·3	128·2	84·4	93·2	64·4	58·0	74·0	81·0	76·2	75·5	77·7	
Januar	34·1	31·1	10·7	12·8	9·3	6·7	6·2	—	11·0	13·8	13·7	
Februar	18·2	27·7	30·3	17·2	24·0	18·1	46·3	—	31·2	60·6	37·8	
März	26·1	27·8	24·3	21·8	21·8	23·5	18·2	—	23·4	28·0	20·9	
April	27·0	16·8	8·3	12·5	9·1	6·0	4·2	—	5·9	34·6	21·8	
Mai	153·1	89·5	121·7	110·9	83·3	95·4	163·9	—	160·6	146·7	120·8	
Juni	67·4	63·2	42·9	59·8	36·2	54·2	59·3	—	50·1	47·8	40·8	
Juli	111·2	123·3	85·9	119·8	122·0	84·8	40·1	—	29·6	113·6	101·6	
August	111·7	118·0	121·9	141·6	80·7	149·4	184·9	—	130·3	181·3	132·8	
September	53·3	56·0	65·9	75·6	76·6	57·0	52·1	—	63·8	72·4	66·3	
October	78·1	68·5	64·3	50·2	67·1	37·7	46·2	—	71·6	109·1	52·8	
November	—	120·6	82·1	106·3	54·0	53·5	56·0	—	81·4	105·1	110·7	
Jahr	—	870·7	742·7	821·7	648·5	644·3	751·4	—	735·1	988·5	797·7	
									Summen der Jahres-			
Winter	185·6	187·0	125·4	123·2	97·7	82·8	126·5	—	118·4	149·9	129·2	
Frühling	206·2	134·1	154·3	145·2	114·2	124·9	186·3	—	189·9	209·3	163·5	
Sommer	290·3	304·5	250·7	321·2	238·9	288·4	284·3	—	210·0	342·7	275·2	
Herbst	—	245·1	212·3	232·1	197·7	148·2	154·3	—	216·8	286·6	229·8	
Jahr	—	870·7	742·7	821·7	648·5	644·3	751·4	—	735·1	988·5	797·7	
									Procentische Vertheilung der Nieder-			
Winter	—	21·5	16·9	15·0	15·1	12·8	16·8	—	16·1	15·1	16·2	
Frühling	—	15·4	20·8	17·7	17·6	19·4	24·8	—	25·8	21·2	20·5	
Sommer	—	34·9	33·7	39·1	36·8	44·8	37·9	—	28·7	34·7	34·5	
Herbst	—	28·2	28·6	28·2	30·5	23·0	20·5	—	29·4	29·0	28·8	
											Schneemengen	
December	85·9	83·2	64·4	65·2	54·4	39·6	52·8	81·0	50·1	34·8	35·9	
Januar	34·1	31·1	10·7	12·8	9·3	6·7	6·2	—	11·0	13·8	13·7	
Februar	18·2	27·7	30·3	17·2	24·0	18·1	46·3	—	31·2	60·6	37·8	
März	26·1	27·2	20·5	19·6	21·8	15·9	11·8	—	13·8	24·8	18·2	
April	15·3	2·8	0·1	1·4	2·2	.	.	—	.	0·5	.	
Mai	111·7	20·8	50·0	45·1	24·2	35·4	38·0	—	17·9	.	.	
Juni	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	
Juli	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	
August	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	
September	.	.	.	.	9·1	.	.	—	.	.	.	
October	48·4	35·2	20·0	17·4	36·9	4·7	?	—	0·7	4·4	.	
November	—	47·6	10·0	27·7	23·3	1·4	3·2	—	.	1·2	14·3	
Jahr	—	275·6	206·0	206·4	205·2	121·8	158·3	—	124·7	140·1	119·9	
									Schneemengen in den einzelnen			
Winter	138·2	142·0	105·4	95·2	87·7	64·4	105·3	—	92·3	109·2	87·4	
Frühling	163·1	50·8	70·6	66·1	48·2	51·3	49·8	—	31·7	25·3	18·2	
Sommer	.	.	—	.	.	.	—	—	.	.	.	
Herbst	—	82·8	30·0	45·1	69·3	6·1	3·2	—	0·7	5·6	14·3	
									Verhältnis der Schneemenge zur gesammten			
Winter	74·5	75·9	84·1	77·3	89·8	77·8	83·2	—	78·0	72·9	67·6	
Frühling	79·1	37·9	45·8	45·5	42·2	41·1	26·7	—	16·7	12·1	11·1	
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	—	.	—	.	
Herbst	—	33·8	14·1	19·5	35·1	4·1	2·1	—	0·3	2·0	6·2	
Jahr	—	31·6	27·7	25·1	31·6	18·9	21·1	—	16·9	14·2	15·0	

t h a l							Raabthal					
Graz I.	Graz II.	Voits-berg	Pöls	Ober-haag	Glei-chen-berg	Rad-kers-burg	Pas-sail	Rade-gund	Gleis-dorf	Fisch-bach	Für-sten-feld	Hart-berg
Summe der Niederschläge.												
94·6	80·2	84·3	88·7	122·2	86·6	92·4	—	56·6	63·9	58·7	62·0	42·4
17·5	16·4	24·8	16·3	13·9	18·9	23·0	16·0	23·7	15·2	14·6	19·5	8·0
37·6	35·7	55·4	82·6	68·3	43·7	29·4	72·3	41·8	37·4	32·2	27·4	10·4
38·4	32·2	36·5	40·6	48·7	56·3	54·3	32·1	36·6	22·9	46·0	43·0	21·6
21·5	17·8	22·4	28·3	30·0	7·5	12·5	46·3	33·5	17·0	28·9	19·6	35·6
184·7	154·0	117·2	121·3	154·3	159·2	213·9	152·1	148·3	164·7	170·9	104·2	100·9
47·9	36·3	24·8	42·6	57·0	63·3	45·1	43·4	44·1	44·2	61·4	36·8	37·3
185·8	158·3	99·0	68·2	61·1	111·4	83·3	50·7	69·7	90·4	64·7	57·4	55·7
135·2	79·9	111·6	127·7	92·8	95·7	127·5	117·3	105·9	190·0	209·0	91·8	89·0
64·7	48·3	74·1	33·4	55·9	60·2	39·2	48·3	52·8	38·7	37·6	38·4	13·5
119·4	82·8	73·5	102·5	172·9	77·6	152·9	64·2	90·4	82·1	55·6	52·9	47·4
259·2	154·7	128·9	156·0	145·1	179·1	133·6	114·5	185·9	134·0	173·0	124·3	107·3
1206·5	896·6	852·8	908·2	1022·2	959·5	1007·1	—	889·3	900·5	952·6	677·3	569·1
zeiten in Millimeter.												
149·7	132·3	164·5	187·6	204·4	149·2	144·8	—	122·1	116·5	105·5	108·9	60·8
244·6	204·0	176·1	190·2	233·0	223·0	280·7	230·5	218·4	204·6	245·8	166·8	158·1
368·9	274·5	235·4	238·5	210·9	270·4	255·9	211·4	219·7	324·6	335·1	186·0	82·0
443·3	285·8	276·5	291·9	373·9	316·9	325·7	227·0	329·1	254·8	266·2	215·6	168·2
1206·5	896·6	852·5	908·2	1022·2	959·5	1007·1	—	889·3	900·5	952·6	677·3	569·1
schläge auf die Jahreszeiten.												
12·4	14·8	19·3	20·7	20·0	15·6	14·4	—	13·7	13·0	11·1	16·1	10·7
20·3	22·7	20·7	20·9	22·8	23·2	27·9	—	24·6	22·7	25·8	24·6	27·8
30·6	30·6	27·6	26·3	20·6	28·2	25·4	—	24·7	16·0	35·2	27·5	32·0
36·7	31·9	32·4	32·1	36·6	33·0	32·3	—	37·0	28·3	27·9	31·8	29·5
in Millimeter.												
44·7	43·6	53·9	56·5	74·1	57·8	79·5	—	40·2	31·5	45·7	41·0	26·5
17·3	14·4	24·8	14·9	13·9	18·9	22·2	16·0	23·7	15·2	14·6	19·5	8·0
37·5	35·7	55·4	80·4	65·0	43·7	27·2	72·3	41·8	34·6	32·2	26·3	10·4
32·4	29·5	31·0	36·4	41·1	45·5	31·1	30·7	36·6	21·4	38·2	32·2	8·9
0·2	0·1	0·2	Spur	2·4	.	.	.	2·0	0·5	1·0	0·2	.
Spur	1·0	.	Spur	.	.	.	1·4	5·5	0·5	12·7	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0·1	1·0	0·4	.	46·4	3·8	3·3	.	14·9	7·3	13·3	0·1	.
3·8	5·1	2·4	1·4	5·0	.	.	.	3·4	.	14·0	.	.
136·0	130·4	168·1	189·6	247·9	169·7	163·3	—	168·1	111·0	141·7	119·3	53·8
Jahreszeiten in Millimeter.												
99·5	93·7	134·1	151·8	153·0	120·4	128·9	—	105·7	81·3	92·5	86·8	44·9
32·6	30·6	31·2	36·4	43·5	45·5	31·1	32·1	44·1	22·4	51·9	32·4	8·9
.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.
3·9	6·1	2·8	1·4	51·4	3·8	3·3	.	18·3	7·3	27·3	0·1	.
Niederschlagshöhe in Procenten.												
66·5	70·8	81·5	80·9	76·8	80·7	89·0	—	85·5	69·8	87·7	79·7	73·8
13·3	15·0	17·7	19·1	18·7	20·4	11·1	13·9	20·2	10·9	21·1	19·4	5·6
.	.	.	.	.	—	—	—	.	—	—	.	.
0·9	2·1	1·0	0·5	13·7	1·2	1·0	.	5·6	2·9	10·3	0·1	.
11·3	14·5	19·7	20·9	24·2	17·7	16·2	—	18·9	12·3	18·0	17·6	9·5

1886,7 Monat	Tur-rach	St. Lam-brecht	Juden-burg	Sill-weg	St. Anna	Krau-bath	Leo-ben	Spital a. S.	Bruck	Neu-hof	Wald-stein	Mur-
									Gesammtzahl der Tage			
December	9	14	10	12	9	14	12	5	13	7	9	
Januar	6	9	4	5	2	4	6	—	7	3	4	
Februar	4	4	2	5	5	5	6	—	5	3	2	
März	10	15	9	7	5	9	15	—	12	6	6	
April	6	6	5	6	7	4	5	–	4	6	4	
Mai	14	15	12	19	12	18	22	--	17	15	11	
Juni	8	12	9	15	6	10	14	—	10	8	7	
Juli	17	18	17	15	11	16	17	--	14	12	10	
August	10	9	6	10	9	10	12	—	11	9	7	
September	6	7	8	10	7	9	10	—	8	7	6	
October	12	11	9	11	9	11	15	—	10	10	5	
November	--	11	11	11	6	12	16	—	12	11	10	
Jahr	--	131	102	126	88	122	150	—	123	97	81	
									Zahl der Tage mit Niederschlägen			
Winter	19	27	16	22	16	23	24	—	25	13	15	
Frühling	30	36	26	32	24	31	42	—	33	27	21	
Sommer	35	39	32	40	26	36	43	—	35	29	24	
Herbst	--	29	28	32	22	32	41	—	30	28	21	
									Mittlere Niederschlagshöhe			
Winter	9·8	6·9	7·8	5·6	6·1	3·6	5·3	—	4·7	11·5	8·6	
Frühling	6·9	3·7	5·9	4·5	4·8	4·0	4·4	—	5·8	7·8	7·8	
Sommer	8·3	7·8	7·8	8·0	9·2	8·0	6·6	—	6·0	11·8	11·5	
Herbst	—	8·5	7·6	7·3	9·0	4·6	3·8	—	7·2	10·2	10·9	
Jahr	—	6·6	7·3	6·5	7·4	5·3	5·0	—	6·0	10·2	9·8	
											Zahl der	
December	7	10	10	9	7	9	9	5	10	5	4	
Januar	6	9	4	5	2	4	6	—	7	3	4	
Februar	4	4	2	5	5	5	6	—	5	3	2	
März	10	13	7	7	5	8	14	—	9	5	5	
April	4	3	1	2	3	.	.	—	.	1	.	
Mai	8	4	3	3	4	3	3	—	3	.	.	
Juni	.	.	.	.	.	.	—	—	—	.	.	
Juli	.	.	.	.	.	.	—	—	—	.	.	
August	.	.	.	.	.	.	—	—	—	.	.	
September	.	.	.	.	1	.	—	—	—	.	.	
October	9	5	4	4	6	5	?	—	1	2	.	
November	—	3	4	2	2	2	1	—	.	1	1	
Jahr	—	51	35	37	35	36	39	—	35	20	16	
									Vertheilung der Schnee-			
Winter	17	23	16	19	14	18	21	—	22	11	10	
Frühling	22	20	11	12	12	11	17	—	12	6	5	
Sommer	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	
Herbst	—	8	8	6	9	7	1	--	1	3	1	

t h a l					Raabthal							
Graz I.	Graz II.	Voits-berg	Pöls	Ober-haag	Glei-chen-berg	Rad-kers-burg	Pas-sail	Rade-gund	Gleis-dorf	Fisch-bach	Für-sten-feld	Hart-berg
mit Niederschlägen.												
15	15	9	10	15	11	14	—	12	12	16	11	12
7	10	7	7	8	8	10	4	6	8	4	7	4
9	8	6	6	6	5	9	4	3	8	11	6	4
15	12	8	7	6	9	10	9	7	13	14	11	8
8	7	7	5	4	5	4	3	4	6	5	5	4
21	17	17	15	16	19	18	14	16	21	18	18	9
17	18	15	12	13	12	11	10	9	10	15	15	8
19	17	16	14	10	11	8	15	11	16	12	14	11
10	10	9	9	10	8	9	8	8	9	9	11	9
11	12	10	7	9	10	11	7	7	9	8	8	4
16	16	14	14	13	14	16	11	14	18	16	14	11
15	21	16	14	13	17	15	13	15	17	13	12	14
163	163	134	120	123	129	135	—	112	147	141	132	98
in den einzelnen Jahreszeiten.												
31	33	22	23	29	24	33	—	21	28	31	24	20
44	36	32	27	26	33	32	26	27	40	37	34	21
46	45	40	35	33	31	28	33	28	35	36	40	28
42	49	40	35	35	41	42	31	36	44	37	34	29
eines Tages (Millimeter).												
4·8	4·0	7·5	8·2	6·9	6·2	4·4	—	5·8	4·2	3·4	4·5	3·0
5·6	5·7	5·5	7·0	8·9	6·7	8·8	8·9	8·1	5·1	6·6	4·9	7·5
8·0	6·1	5·9	6·8	6·4	8·7	9·1	6·4	7·8	9·3	9·3	4·7	6·5
10·5	5·8	6·9	8·3	10·7	7·7	7·8	7·3	9·2	5·8	7·2	6·3	5·8
7·4	5·5	6·4	7·6	8·3	7·4	7·5	—	7·9	6·1	6·7	5·1	5·8
Schneetage.												
10	9	5	6	6	10	11	—	6	7	15	6	9
6	10	7	7	8	8	5	4	6	8	4	7	4
8	7	6	5	5	5	8	4	3	7	11	5	4
9	8	6	6	5	7	6	8	7	11	11	7	4
3	3	1	2	2	.	.	.	1	2	3	1	.
1	1	.	1	.	.	.	1	1	2	2	.	.
.	—	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	1	1	.	3	3	2	.	3	2	8	1	.
2	3	2	1	1	.	.	.	1	.	4	.	.
41	42	28	28	30	33	32	—	28	39	58	27	21
tage auf die Jahreszeiten.												
24	26	18	18	19	23	24	—	15	22	30	18	17
13	12	7	9	7	7	6	9	9	15	16	8	4
.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.
4	4	3	1	4	3	2	.	4	2	12	1	.

1886,7	Drauthal				Savethal		
Monat	Windisch-Graz	Marburg	Gonobitz	Pettau	Neuhaus	Tüffer	Rann
	Monatliche und jährliche Summe der Niederschläge.						
December	124·3	97·3	147·9	111·0	134·9	141·5	73·7
Januar	12·5	29·4	20·7	15·7	22·9	26·3	28·7
Februar	24·7	31·5	13·1	54·1	37·9	57·7	47·4
März	48·4	54·3	73·7	77·0	87·1	77·5	84·9
April	52·6	27·0	30·1	32·7	47·8	35·3	23·0
Mai	219·1	117·7	104·5	112·5	104·4	123·3	88·0
Juni	128·5	56·4	141·0	50·4	92·9	96·3	70·0
Juli	128·6	66·2	102·5	82·3	78·8	99·8	54·1
August	177·7	129·8	134·7	102·1	110·8	90·3	50·7
September	242·1	55·4	55·1	37·7	65·5	68·3	58·1
October	205·5	173·0	139·7	207·4	194·4	190·8	92·3
November	306·1	184·4	220·4	139·0	169·7	192·7	96·0
Jahr	1670·1	1022·4	1183·4	1021·9	1147·1	1199·8	766·9
	Summen der Jahreszeiten in Millimeter.						
Winter	161·5	158·2	181·7	180·8	195·7	225·5	149·8
Frühling	320·1	199·0	208·3	222·2	239·3	236·1	195·9
Sommer	434·8	252·4	378·2	234·8	282·5	286·4	174·8
Herbst	753·7	412·8	415·2	384·1	429·6	451·8	246·4
Jahr	1670·1	1022·4	1183·4	1021·9	1147·1	1199·8	766·9
	Procentische Vertheilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten.						
Winter	9·7	15·5	15·4	17·6	17·0	18·8	19·5
Frühling	19·2	19·4	17·6	21·8	20·9	19·7	25·6
Sommer	26·0	24·7	31·9	23·0	24·6	23·9	22·8
Herbst	45·1	40·4	35·1	37·6	37·5	37·6	32·1
	Schneemengen in Millimeter.						
December	64·6	65·2	100·1	58·0	65·5	60·0	48·9
Januar	12·5	29·4	20·7	15·7	22·9	24·3	28·7
Februar	24·7	31·5	13·1	53·5	36·2	57·5	47·2
März	29·4	39·3	48·3	56·4	59·6	54·9	84·3
April	4·2	5·7	5·2	0·4	.	.	4·8
Mai	.	.	—	.	.	.	.
Juni	.	.	—	.	.	.	.
Juli	.	.		.	.	.	.
August	.	.	—	.	.	—	.
September	.	.	—	.	.	—	.
October	4·3	11·1	5·2	10·5	10·2	7·4	7·3
November	1·0	.	.	.	3·2	0·2	.
Jahr	140·7	182·2	192·6	194·5	197·6	204·3	221·2
	Schneemengen in den einzelnen Jahreszeiten in Millimeter.						
Winter	101·8	126·1	138·9	127·2	124·6	141·8	124·8
Frühling	33·6	45·0	53·5	56·8	59·6	54·9	89·1
Sommer	.	.	.	.	.	.	—
Herbst	5·3	11·1	5·2	10·5	13·4	7·6	7·3
	Verhältnis der Schneemenge zur gesammten Niederschlagshöhe in Proc.						
Winter	63·0	79·7	73·7	70·3	63·7	62·9	83·3
Frühling	10·5	22·6	25·7	25·6	24·9	23·3	45·5
Sommer	.	—	.	.	.	.	.
Herbst	0·7	2·7	1·2	2·7	3·1	1·7	2·9
Jahr	8·9	17·8	16·3	19·0	17·2	17·0	28·8

1886/7	Drauthal				Savethal		
Monat	Windisch-Graz	Marburg	Gonobitz	Pettau	Neuhaus	Tüffer	Rann
	Gesammtzahl der Tage mit Niederschlägen.						
December	18	13	15	13	17	11	9
Januar	6	8	10	5	10	10	7
Februar	7	9	7	6	8	8	5
März	7	7	10	10	11	10	10
April	4	5	5	5	5	5	4
Mai	15	15	20	13	15	18	10
Juni	13	13	14	13	11	11	9
Juli	9	8	8	8	13	7	9
August	8	10	6	8	8	9	4
September	6	7	10	8	8	10	9
October	11	19	11	15	14	15	10
November	15	12	17	14	20	19	10
Jahr	119	126	133	118	140	133	96
	Zahl der Tage mit Niederschlägen in den einzelnen Jahreszeiten.						
Winter	31	30	32	24	35	29	21
Frühling	26	27	35	28	31	33	24
Sommer	30	31	28	29	32	27	22
Herbst	32	38	38	37	42	44	29
	Mittlere Niederschlagshöhe eines Tages (Millimeter).						
Winter	5·2	5·3	5·7	7·5	5·6	7·8	7·1
Frühling	12·3	7·4	6·0	7·9	7·7	7·2	8·2
Sommer	14·5	8·1	13·5	8·1	8·8	10·6	7·9
Herbst	23·6	10·9	10·9	10·4	10·2	10·3	8·5
Jahr	14·0	8·1	8·9	8·7	8·2	9·0	8·0
	Zahl der Schneetage.						
December	10	13	9	8	8	9	5
Januar	6	8	10	5	10	10	7
Februar	7	9	7	5	8	8	4
März	5	6	7	10	6	6	8
April	1	2	1	1	.	.	1
Mai	.	.	.	.	.	.	.
Juni	.	.	.	.	.	.	.
Juli	.	.	.	.	.	.	.
August	.	.	.	.	.	.	.
September	.	.	.	.	.	.	.
October	2	2	1	2	1	1	2
November	1	.	.	.	1	1	.
Jahr	32	40	35	31	34	35	27
	Vertheilung der Schneetage auf die Jahreszeiten.						
Winter	23	30	26	18	26	27	16
Frühling	6	8	8	11	6	6	9
Sommer	.	.	.	.	.	.	—
Herbst	3	2	1	2	2	2	2

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03540 5227
BOUND
NOV 10 1916
UNIV. OF MICH.
LIBRARY